

nr. 251  
september  
1984

# elektuur

f 4,95  
Bfrs. 97

# elektronica

**aktief scheidingsfilter  
flitsbelichtingsmeter  
lampenspaarder  
SCART-adapter**



**PTT-goedgekeurde modem  
voor zelfbouw**

# De Nieuwe Katalogus Van Display Elektronika

'n must voor wie -professioneel of als hobby- met elektronika bezig is.



## Barstensvol Elektronika

600 pagina's met maar liefst 12.000 artikelen: onderdelen, apparaten en gereedschap.

### Zó bestelt u 'm:

#### **Bedrijven:** staat u op onze mailinglist?

dan ontvangt u de katalogus met prijslijst automatisch en gratis.

#### **U staat niet op onze mailinglist...**

stuur ons dan even een brief of telex en ook u krijgt 'm gratis in huis.

#### **Particulieren**

**U wilt 'm afhalen?**... dat kan (na 1 september) in onze winkels in Utrecht, Haarlem of Tilburg: voor f 12,50.

#### **U wilt 'm per post ontvangen?**

Stuur dan de ingevulde bestelbon met een bank- of giro-betaalkaart à f 17,75 (f 12,50 + f 5,25 verzendkosten) aan ons op.

## Bestelbon

Stuur mij, na verschijnen ..... exempla(a)r(en) van  
"De Katalogus" 84/85 à f 12,50  
(+ f 5,25 verzendkosten)

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Postcode/plaats \_\_\_\_\_

(s.v.p. uitknippen of overschrijven en samen met uw  
betaalkaart opsturen aan Display Elektronika,  
Keizerstraat 31, 3512 EA Utrecht)

Balieverkoop Haarlem  
Hoek Turfmarkt  
Kampervest 53  
2011 EZ Haarlem  
Tel. 023-32 24 21

Balieverkoop Tilburg  
Segment Elektronika  
Jan Aartestraat 70  
5017 EE Tilburg  
Tel. 013-36 08 48

Balieverkoop Utrecht  
Lange Jufferstraat 12-18  
3512 ED Utrecht  
Tel. 030-31 56 55

Industrie- en postorders  
Keizerstraat 31  
3512 EA Utrecht  
Tel. 030-32 83 25  
Telex 47660 displ nl

<b>selektuur</b> .....	9-28
<b>Sinclair's nieuwste: de Quantum Leap</b> .....	9-29
ervaringen met deze nieuwe loot	
<b>data per telefoon</b> .....	9-32
Een beetje theorie, schoeisel voor de modem-bouwers.	
<b>eloxeren</b> .....	9-36
J. Laakman het zelf veredelen van uw aluminium behuizingen	
<b>telektor</b> .....	9-38
Een direkt gekoppelde (dus niet akoestische) modem om uw computer uit zijn isolement te bevrijden. Betrouwbare dataoverdracht, snel, diverse standaards, automatische beantwoording voor volautomatisch data-transport (ook als u niet thuis bent) en...PTT-goedkeuring.	
<b>flitsbelichtingsmeter</b> .....	9-48
Een universeel meetinstrument voor de (amateur)fotograaf. Inzetbaar als gewone en als flits-lichtmeter.	
<b>het lek van Elektuur</b> .....	9-53
om uit te knippen en bij de artikelen te plakken	
<b>print-layouts</b> .....	9-54
<b>lampenspaarder</b> .....	9-57
een kompakte nuldoorgangsschakelaar die de inschakelstroom van gloeilampen beperkt en daardoor hun leven rekt.	
<b>digitale toerenteller</b> .....	9-61
Laat uw auto niet over zijn toeren raken. Een toerenteller met LCD-uitlezing die telt tot 9990 rpm.	
<b>applikator</b> .....	9-66
De 48Z02, een 16-Kbit geheugen-IC dat het midden houdt tussen een RAM en een EPROM	
<b>SCART-adapter</b> .....	9-68
Europese norm voor video/audio-aansluitingen. Met deze aanpasschakeling kan niet-SCART-genormeerde apparatuur toch op een TV met SCART-ingang worden aangesloten	
<b>DOS-uitbreidingen</b> .....	9-72
Een aantal nuttige uitbreidingen voor de gebruikers van het Disc Operating System van Ohio Scientific met de Junior.	
<b>elektronisch scheidingsfilter</b> .....	9-74
Een universeel scheidingsfilter, naar keuze 2- of 3-weg, met een steilheid van 12, 18 of 24 dB/oktaaf, om een actief luidsprekersysteem mee op te zetten.	
<b>adverteerdersindex</b> .....	9-105



*In tegenstelling tot wat de cover-prent wellicht zal suggereren, hebben de afgebeelde apparaten eigenlijk niets met elkaar te maken. De kracht van de afgebeelde modem is namelijk dat er helemaal geen telefoontoestel meer tussenkomt. Hij wordt rechtstreeks op het telefoonnet aangesloten. Dat betekent: betrouwbaardere dataoverdracht en een aantal extra faciliteiten zoals de "auto-answer-mode". En allemaal met goedkeuring van tante Pos. Maar misschien wilt u, als uw computer "uitgepraat" is, zelf ook nog eens de telefoonlijn gebruiken. Vandaar dat toestel op de modem, maar voor hetzelfde geld (of eigenlijk voor minder want efficiënter) kunt u uw eigen communicatie ook per computer voeren.*

**volgende maand:**

- CV-verbruiksmeter
- MD-voorversterker
- windrichtingsmeter
- RS 232-adapter

Elektuurprinten, -frontplaten, -software en -paperware zijn verkrijgbaar bij de handel. U kunt ze ook rechtstreeks en tegen vooruitbetaling bestellen bij Elektuur B.V., Beek (L) met duidelijke vermelding van het (de) bestelnummer(s) op uw overschrijvingsformulier. Per (gekombineerde) bestelling dient f 3,50 (Bfrs. 69) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt.

Postgiro 124.11.00 of bank-nr. 57.83.41.883 (voor België PCR 000-017-70.26-01).

(E)PROM's kunt u door Elektuur B.V. laten programmeren. Stuur de (E)PROM('s) in een deugdelijke verpakking naar Elektuur B.V., Postbus 75, 6190 AB Beek (L) met duidelijke vermelding van het gewenste Elektuur-programma + bestelnummer en maak gelijktijdig het verschuldigde bedrag (+ f 3,50/Bfrs. 69 voor verzend- en administratiekosten) over op bovenstaand post- of bankrek.nr. met vermelding van het bestelnummer.

(Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

## TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Deze service is bedoeld om lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen behulpzaam te zijn. Om een snelle beantwoording van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vraag aan de volgende punten te denken:

- De vragen dienen vergezeld te gaan van een geadresseerde en gefrankeerde antwoordenvolp. Alleen Nederlandse postzegels kunnen worden gebruikt. Vanuit het buitenland dient men gebruik te maken van een internationale antwoord-coupon.
- Vermeld in de linker bovenhoek van de enveloppe de code "TV" + het onderwerp waarover u vragen stelt.
- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar gepubliceerde Elektuur-schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking. Dit geldt trouwens ook voor telefonische vragen op maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 uur, tel. 04402-71850.
- Stel uw vraag op een zakelijke manier, vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen, gebruikte onderdelen etc. en schrijf vooral leesbaar.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan alvorens in de pen te klimmen de advertenties in Elektuur na. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.
- Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Ook aanvullende technische gegevens van componenten en theoretische informatie over Elektuur-schakelingen kunnen niet verstrekt worden. Zulks om te voorkomen dat de lezerspost onnodig veel beslag gaat leggen op de tijd van de redactie.

## SOFTWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	cassette
007	22,-	433	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
009	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
010	27,30	538	cassette met 16 programma's voor de speelcomputer

## PROGRAMMEER SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	programma
500	38,35	755	Elbug (originele versie) in 3 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
501	38,35	755	Elbug II (SC/MP-boek) in 3 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
502	16,30	321	cassette-routine voor NIBL-computer in 1 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
503	16,30	321	junior-computer in 1 x 2708 EPROM
504	16,30	321	lichtende disko-vloer in 1 x 2708 EPROM
505	55,15	1086	schaakprogramma voor Intelek in 2 x 2716 EPROM
506	27,30	538	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N	27,30	538	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM
Herprogrameren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 11,05 (Bfrs. 218).			
508	16,30	321	junior databussturing in 1 x 82S23 PROM
509	27,30	538	tijdslein-processor in 1 x 2716 EPROM
510	33,10	652	150 MHz-frekwentiemeter in 2 x 82S23 PROM
511	30,45	600	junior-disassembler, -EPROM-programmeer-software en -systeemvektoren (+ hex dump) in 1 x 2716 EPROM
512	27,30	538	autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM
513	27,30	538	keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM
514	27,30	538	doka-computer in 1 x 2716 EPROM
514-N	27,30	538	doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM
515	16,30	321	DOS-software in 1 x 2708
516	27,30	538	sprekende dobbelsteen in 1 x 2716 EPROM
517	27,30	538	ELEKTERMINAL + elekterminal in 1 x 2716 EPROM
518	27,30	538	morse-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
519	27,30	538	telex-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
521	64,05	1262	karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM
522	91,35	1800	karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM
523	36,75	724	karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM
524	27,30	538	quantisizer in 1 x 2716 EPROM
525	36,75	724	universele terminal in 1 x 2732 EPROM
526	27,30	538	windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM
527	27,30	538	Elabyrint in 1 x 2716 EPROM
528	27,30	538	EPROM-duplikator in 1 x 2716 EPROM
529	16,30	321	multimeetmonitor in 1 x 82S23 PROM
530	54,60	1076	typemachine-interface in 2 x 2716 EPROM

## PAPERWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	10,-	197	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	10,-	197	DOS bootstrap-loader listing ESS 515
PWS-3	10,30	203	aanvullende informatie universele terminal
PWS-4	11,05	218	aanvullende informatie VDU-kaart + source-listings

## FRONTPLATEN SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	frontplaten
82014-F	10,80	213	Artist, voorversterker voor gitaren
82178-F	9,90	195	labvoeding
83022-F	17,65	348	Prelude XL
83041-F	52,25	1029	un. schakelklok
83051-F	19,45	383	Maestro
84012-F	20,50	404	capaciteitsmeter
84037-F	18,40	362	pulsgenerator
84024-F	29,50	581	terts-analyzer

## PRINT SERVICE

Wanneer u een print(en) bestelt, kunt u desgewenst het (de) bijbehorende nummer(s) van Elektuur meegeleverd krijgen door bij uw bestelling per nummer f 4,95 (Bfrs. 97) extra over te maken. Vermeldt u dan bij uw bestelling "plus tijdschrift maand/jaar" (voor maand/jaar zie onderstaande lijst). De meeste — echter niet alle — reeds verschenen nummers zijn nog beschikbaar. Indien het (de) door u bestelde tijdschrift(en) niet meer leverbaar is (zijn), ontvangt u kopieën van het (de) desbetreffende artikel(en). Deze pagina geeft een overzicht van de meest courante Elektuur-printen. Regelmatig wordt een uitgebreide lijst van het complete aanbod gepubliceerd.

bestelnr.	guldens	Bfrs.	print
<b>MAART 1984</b>			
84019	24,10	475	power-buffer Elabyrint;
84023-1	19,80	390	elektronica-print
84023-2	17,45	344	bedieningsprint
84024-1	21,10	416	terts-analyzer: filterprint
84024-2	17,20	339	ingangsschakeling + voeding
84029	13,50	266	kwartsmodulator
<b>APRIL 1984</b>			
84017	21,-	414	Bytegum
84024-3	62,-	1221	terts-analyzer: display-print
84024-4	86,30	1700	basis-print
84035	11,30	223	AC-voeding
84037-1	25,55	503	pulsgenerator
84037-2	30,55	602	
<b>MEI 1984</b>			
84024-5	18,20	359	terts-analyzer: ruisprint
84024-6	30,20	595	multimeetmonitor
84040	22,55	444	KG-vakantieradio
84041	24,70	487	mini-crescendo
84049	15,20	299	schakelende voeding 5...24 V/5 A
<b>JUNI 1984</b>			
84048	13,10	258	pechflitsler
84054	15,30	301	ZX-bufferschakeling
84055	20,60	406	interface voor elektronische typemachine
84062	23,75	468	echolood: basisprint
81105-1	19,95	393	display-print
84063	15,40	303	draadloze mikrofoon
<b>HALFGELEIDERS 1984</b>			
84408	9,85	194	voedingsbeveiliging voor µP's
84427	10,15	200	zuinigie motoraansturing
84437	10,10	199	koelkast-alarm
84438	14,90	294	airband-converter
84452	13,85	273	RS 232-analyzer
84457	12,10	238	melodische deurbel
84462	21,95	432	frekwentiemeter: hoofdprint
80089-2	6,85	135	display-print
84477	23,80	469	µP-voeding
<b>SEPTEMBER 1984</b>			
84031-B	749,-	14755	kompleet bouwpakket van de modern 'Telektor' (print niet los verkrijgbaar elektronisch scheidsfilter SCART-adapter lampenspaarder versie 1 (montage in lamparmatuur) lampenspaarder versie 2 (montage bij lichtschakelaar) flitsbelichtingsmeter



# elektuur dekoder

24e jaargang nr. 9 — september 1984

ISSN 0013-5895

**Uitgave van:**

Elektuur B.V., Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)  
 Telefoon: 04402-74200, Telex 56617  
 Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)  
 Kantoortijden: 8-30 - 12.00 en 12.30 - 16.00 uur  
 Directeur: J.W. Ridder

Bourgognestraat 13a, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleider-gids.

Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Italiaans, Spaans, Grieks en Turks.

**Hoofredakteur:** P.V. Holmes

**Chef redaktie:** E.J.A. Krempelsauer

**Chef ontwerp:** K.S.M. Walraven

**Redaktie Nederland:** P.E.L. Kersemakers (hoofd landgroep),  
 J.F. van Rooij, P.H.M. Baggen, I. Gombos,  
 M.J. Wijffels

**Redaktie buitenland:** A. Dahmen, R.E. Day, R.P. Krings,  
 P. v.d. Linden, G.P. Mc Loughlin,  
 D.R.S. Meyer, G.C.P. Raedersdorf,  
 G.O.H. Scheil, L. Seymour

**Ontwerpafdeling/laboratorium:** J. Barendrecht, G.H.K. Dam,  
 K. Diedrich, G.H. Nachbar,  
 A. Nachtmann, A.P.A. Sevriens,  
 J.P.M. Steeman, P.I.A. Theunissen

**Redaktiesekretariaat:** C.H. Smeets-Schiessl, G.W.P. Wijnen

**Dokumentatie:** P.J.H.G. Hogenboom

**Vormgeving:** C. Sinke

**Abonnementen:** Y.S.J. Lamerichs

**Jaarabonnement**

Nederland	België	buitenland
f 49,50	Bfrs. 970	f 67,—

Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan. Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt uiteraard slechts een deel van de abonnements-prijs berekend. Bij abonnementen die ingaan per het oktober-, november of decembernummer wordt tevens het volgende kalenderjaar in rekening gebracht.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad.

Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse nummerprijs geldt).

**Adreswijzigingen:** s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

**Commerciële zaken:** C. Sinke, W.H.J. Peeters (advertenties) advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag. Prijslijst nr. 19 is van toepassing.

**Drukkerij:** N.D.B. Leiden, Zoeterwoude

**Korrespondentie:**

In linker bovenhoek vermelden:

TV technische vragen	ADV advertenties
HR hoofdredaktie	ABO abonnementen
AW adreswijzigingen	RS redaktiesekretariaat
EPS printservice	

**Auteursrecht:**

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.

In verband met artikel 30 Rijksoctrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.

Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster. De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publicatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publicatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

**Nadrukrecht:**

Voor Duitsland: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangel.  
 Voor Groot-Brittannië: Elektor Publishers Ltd., Canterbury.  
 Voor Frankrijk: Elektor sarl, Le Seau, 59270 Baillieu.  
 Voor Italië: Elektor, 20092 Cinisello B.  
 Voor Spanje: Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16.  
 Voor Griekenland: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene.  
 Voor Turkije: Elektor A.S., Sishane, Istanbul  
 Voor India: Elektor Electronics Pvt Ltd., Bombay

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1984  
 Printed in the Netherlands.

**Wat is een TUN?**

**Wat betekent 10n?**

**Wat is de EPS-service?**

**Wat is de TV-service?**

**Wat is "Het lek van Elektuur"?**

**Halfgeleidertypen**

Een groot aantal ekwivalente halfgeleiders en IC's hebben een ietwat afwijkend type-nummer. Om deze reden wordt in Elektuur, daar waar mogelijk is, een universele code of typenummer gehanteerd.

- 741 i.p.v.  $\mu A$  741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

- TUP of TUN (transistor universeel, resp. PNP of NPN) wordt gebruikt voor iedere LF-siliciumtransistor, welke voldoet aan de volgende specificaties:

UCEO max.	20 V
IC max.	100 mA
hfe min.	100
Ptot. max.	100 mW
fT min.	100 MHz

Enkele TUN's: BC 107 e.d., 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124.

Enkele TUP's: BC 179 e.d. met de mogelijke uitzondering van (afhankelijk van fabrikaat) BC 159 en BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- DUG of DUS (diode universeel, resp. germanium of silicium) wordt gebruikt voor iedere diode, welke voldoet aan de volgende specificaties:

	DUG	DUS
U <sub>r</sub> max.	20 V	25 V
I <sub>f</sub> max.	35 mA	100 mA
I <sub>r</sub> max.	100 $\mu A$	1 $\mu A$
Ptot. max.	250 mW	250 mW
CD max.	10 pF	5 pF

Enkele DUG's: OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

Enkele DUS's: BA 127, BA 217, BA 218, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148

- De typen BC 107, BC 237 en BC 547 maken deel uit van dezelfde familie kwaliteitstransistoren. In het algemeen kunnen al deze "familieleden" door elkaar gebruikt worden.

**BC 107 (-8, -9), families (NPN):** BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

**BC 177 (-8, -9), families (PNP):** BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-3, -3), BC 416

**Weerstands- en capaciteitswaarden**

Bij het aangeven van dergelijke waarden wordt geen gebruik gemaakt van komma's.

Deze worden vervangen door internationaal bekende afkortingen, zoals:

p (piko)	= 10 <sup>-12</sup>
n (nano)	= 10 <sup>-9</sup>
$\mu$ (mikro)	= 10 <sup>-6</sup>
m (milli)	= 10 <sup>-3</sup>
k (kilo)	= 10 <sup>3</sup>
M (mega)	= 10 <sup>6</sup>
G (giga)	= 10 <sup>9</sup>

Een paar voorbeelden:

Weerstandswaarden:  
 2k7 = 2,7 k $\Omega$  = 2700  $\Omega$   
 470 = 470  $\Omega$

De in schema's gebruikte weerstanden zijn 1/4 watt typen met een tolerantie van max. 5% (tenzij anders aangegeven).

Kapaciteitswaarden:  
 4p7 = 4,7 pF =  
 0,000 000 000 004 7 F  
 10 n = 0,01  $\mu F$  = 10<sup>-8</sup> F

Werkspanningen van condensatoren (geen elko's zijnde) worden normaliter niet aangegeven, daar er vanuit wordt gegaan dat vrijwel alle typen voor min. 60 V geschikt zijn. Bij twijfel is er een werkspanning van ongeveer 2 maal de voedingsspanning steeds een veilige waarde.

**Meetwaarden**

De in schema's aangegeven spanningswaarden zijn gemeten met een meetinstrument waarvan de inwendige weerstand 20 k $\Omega$ /V bedraagt (tenzij anders aangegeven).

**Lezers-service**

- **EPS: Elektuur printservice**  
 Een groot aantal Elektuur-ontwerpen bevat een print-layout. De meeste printen zijn kant en klaar leverbaar. Iedere maand wordt een overzicht gegeven van de verkrijgbare printen (zie EPS-lijst).

- **Technische vragen**  
 Technische vragen welke betrekking hebben op Elektuur-ontwerpen, kunnen zowel schriftelijk als telefonisch gesteld worden (zie ook "technische vragen").

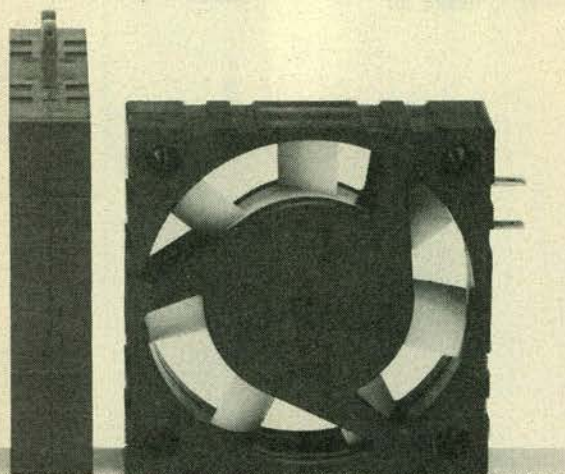
- **Het lek van Elektuur**  
 Iedere belangrijke wijziging, toevoeging aan of verbetering van Elektuur-ontwerpen wordt zo spoedig mogelijk bekend gemaakt in de rubriek "Het lek van Elektuur".



# micronel<sup>®</sup>

ventilatoren 

Wereld  
Primeur



*inbouwdiepte  
slechts  
14 mm*

Stand N<sup>o</sup> 42

**fiarex** 84

INT. ELEKTRONICA  
VAKBEURS

29 okt. t/m 2 nov. 1984

AMSTERDAM **rai**

VOORRAAD 24 Vdc

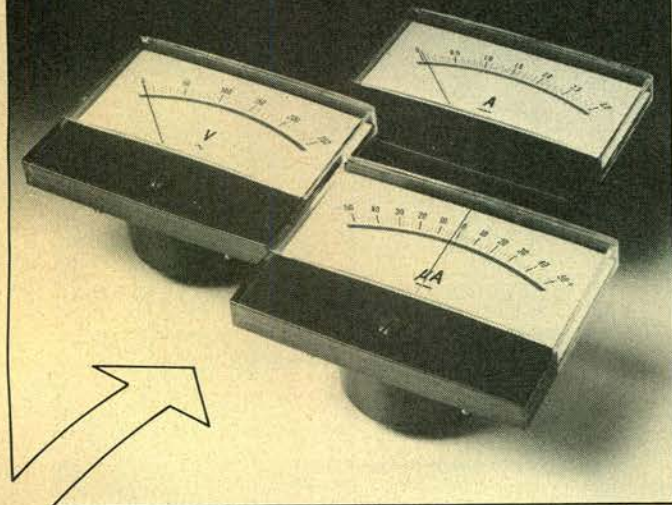
**VAN  
REIJSSEN  
ELEKTRONIKA b.v.**

Schieweg 73 Delft  
postbus 5005 2600 GA Delft  
telefoon 015-569216 telex 38126

## handykit<sup>®</sup>

Een merk van Vogel's

De Handykit Klasse 2 draaispoelmeters met een optimale prijs/kwaliteit verhouding. Voorzien van een duidelijk afleesbare spiegelschaal zonder merkopdruk. Een complete reeks van waarden in drie afmetingen leverbaar. Handykit meters zijn ideaal daar waar een goede meter niet te veel mag kosten.



electronica ontwerp bureau

low - cost prototypes  
layout ontwerp  
assemblage

**SEGAAR**  
ELECTRONICS

Boylersweg 6 8392 NH BOYL  
Telefoon 05613 - 2378 Telex: ADATA NL 46327

**vogel's**  
10 JAAR

Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547



**matrox**

# 15 MHz-dual trace oscilloscope



Professioneel meten voor een aantrekkelijke prijs,

slechts **f 1199,-** incl. BTW

- Scherm afmetingen 8 x 10 cm.
- Bandbreedte 15 MHz.
- Tijdbasis 0.2 S/div. tot 0.5  $\mu$ S/div.
- Gevoeligheid 5 mV/div.
- Componenten test.
- Calibratie signaal
- Europees fabrikaat.
- 18 maanden fabrieksgarantie.

Deze kwaliteits meet-apparatuur is verkrijgbaar bij:

**Alkmaar**  
**Almelo**  
**Arnhem**

**Delft**  
**Dordrecht**

**Eindhoven**  
**Enschede**  
**Heerlen**

Radio Elco  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV  
Hupra BV  
Radio Piet  
H.E.C.  
De Boer Electronica BV  
Radio Beurs Louter BV  
De Boer Electronica BV  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV  
De Regenboog

**Helmond**  
**Hengelo**  
**'s-Hertogenbosch**  
**Leiden**  
**Maastricht**  
**Rotterdam**  
**Sittard**  
**Utrecht**  
**Zwolle**

De Boer Electronica BV  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV  
De Boer Electronica BV  
Kok Electronics  
De Regenboog  
DIL Electronica  
De Regenboog  
De Boer Electronica BV  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV

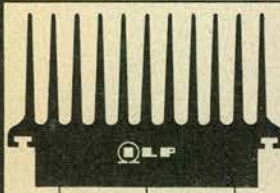
**TECHMATION**

**ELECTRONICS B.V.**

**Techmation Electronics bv**  
Postbus 9, 4175 ZG Haften  
Tel.: 04189-2222

# Zelf versterkers bouwen? Ja, met modules!

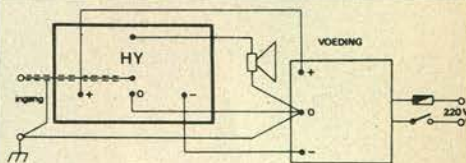
- VEEL VOORDELEN:**
1. Grote besparing, zie de lage module-prijzen.
  2. Weinig werk, de modules zijn kant-en-klaar en getest.
  3. Sterke module-konstruktie, geen open printen.
  4. Hoge kwaliteit, liefst 2 jaren garantie en hoge geluidskwaliteit.
  5. Veel mogelijkheden, er zijn modules van 15 t/m 180 W.



I.L.P. eindversterkermodule met aangebouwd koellichaam

Een complete eindversterker bestaat uit een eindversterkermodule en een voeding. Dat is alles! De voeding wordt gevormd door een ringkerntrafo en een gelijkricht/afvlakeenheid.

U hoeft alleen maar deze aan te sluiten op elkaar en op ingang en uitgang en is uw eindversterker. Geen ingewikkelde printen vol weerstanden, transistoren, enz. zelfs geen afregelpunten, ook geen meet-apparatuur nodig.



Dit is het aansluitschema van de gehele eindversterker. Zó eenvoudig is dat met I.L.P. modules.

EINDVER- STERKERS	SINUSVERMOGEN		PRIJS incl. BTW	VOEDING incl. ringkerntrafo	
	in 4 Ω	in 8 Ω		voor 1 versterker	voor 2 versterkers
HY30	20 W	15 W	f 57,-	PSU 21 f 75,-	PSU 21 f 75,-
HY60	40 W	30 W	f 69,-	PSU 41 f 87,-	PSU 41 f 87,-
HY6060	2 x 40 W	2 x 30 W	f 119,-	PSU 41 f 87,-	-
HY124	60 W	40 W	f 139,-	PSU 41 f 87,-	PSU 52 f 132,-
HY128	-	60 W	f 139,-	PSU 42 f 115,-	PSU 51 f 132,-
HY244	120 W	90 W	f 189,-	PSU 51 f 132,-	PSU 71 f 160,-
HY248	-	120 W	f 189,-	PSU 54 f 132,-	PSU 72 f 183,-
HY364	180 W	140 W	f 298,-	PSU 73 f 183,-	-
HY368	-	180 W	f 298,-	PSU 74 f 198,-	-
MOS128	60 W	60 W	f 195,-	PSU 43 f 126,-	PSU 53 f 141,-
MOS248	120 W	120 W	f 338,-	PSU 55 f 151,-	PSU 75 f 189,-
MOS364	180 W	180 W	f 535,-	PSU 75 f 189,-	PSU 96 f 345,-

Deze eindversterkermodule zijn: geschikt voor luidsprekers vanaf 4 of 8 Ω, meervoudig beveiligd, opvallend compact, harm. vervorming ca. 0,01% signaal/ruisverhouding 100 dB, frekwentiebereik 15-50.000 Hz, zeer robuust en betrouwbaar, ingangsspanning voor vol uitgangsvermogen 500 mV, dus aan te sluiten op elk mengpaneel. Geen open printen waar alles los op staat en stoffig wordt, maar alle componenten zijn rondom beschermd door epoxyhars.

Zeer hoge geluidskwaliteit tegen betaalbare prijzen dankzij deze nieuwe modules met MOSFET-eindtransistoren. Vervormingen bijna onmeetbaar klein. Geluidskwaliteit duidelijk hoorbaar beter in transpartheid en bij kleine signalen. Veel voordeliger dan complete fabrieksversterkers.

Voorversterkermodule HY6 versterkt het signaal van microfoon, grammofoon, gitaar, orgel, bandrec. enz. tot het niveau van 500 mV dat nodig is voor de eindversterkers. Zelfs de toonregelschakeling is ingebouwd. Hoge kwaliteit, lage prijs: f 55,-. Met deze modules kan ook een prima mengpaneel gebouwd worden, vraag gratis brochure "MIX".

TOEPASSINGEN: versterkers voor hifi installaties, discotheken, P.A., monitor, ringleidingen, gitaar, inbouw in boxen, 100V systemen, enz.

## DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND

VERKRIJGBAAR BIJ: Arja Groningen, Blom Sneek, Klaver Wolvega, Baas Assen, Elektron, Hobby Centrum Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Bepta Steenwijk, Fakkert Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Schildkamp Hengelo, Paul's Electronica Oldenzaal, Rodel Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Teca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Liemers Zevenaar, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove/Hupra Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove/de Wild Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, BRM en Micron Electronics Lelystad, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmuiden, Tiekens Electronics Castricum, Elektron, Centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuit & Bruin/Westerveld/Ruytenbeek Den Haag, Goris/H.E.C./ECD Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. Rotterdam, de Boer Dordrecht, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis/Segment Tilburg, Dijkhuizen Bostel, Bergsoft Zaltbommel, Mulders/Ben van Dijk/de Boer Den Bosch, Elektron Oss, Mill Elektronica Mill, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, de Boer Eindhoven, de Boer/Westerhof Helmond, Elektr. Hobby Shop Venray, Bauer Venlo, Electronic Equipment Weert, Dings Nederweert, Popular Electr. Roermond, Boessen Geleen, Giel Braun Schaesberg, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard, Telectronic Valkenburg, Haje Berg en Terblijt.

Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek B.V.: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. B.T.W.

Meer documentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

Nederland: **RODEL**  
**Geluidstechniek b.v.**  
Steinwegstraat 37 7491 KJ Delden tel. 05407-2024

België: **NOORD Elektronica**  
Lage Kaart 172 2130 Brasschaat  
tel. 03/6513676



1585,—  
MTX 512

1375,—  
MTX 500

**Memotech**

Keyboard met processor board in fraaie gestileerde zwarte aluminium kast met modern, laag profiel. Z-80 processor, CP/M compatible. Ingebouwde tekstverwerker en graphics interpreter. Numeriek toetsendeel voor snelle invoer van getallen. 8 functie toetsen met 16 functies. 16 kleuren tegelijk. 31 sprites voor geavanceerde grafische animaties. Apart video RAM. 32 k gebruiks RAM (type MTX 500, 64 k in type 512). Diverse interfaces. Manual bevat BASIC cursus voor beginners. Vraag complete documentatie. Nu leverbaar: Disk drives: FDX pakket incl. 80 koloms kaart 2 st. DS 5 1/4" drives, serie communicatie poorten, tekstverwerker, spread sheet en BASIC  
f 3860,— / f 4595,—



**BBC software**

Weinig computerleveranciers kunnen zich beroemen op de veelheid van software die door ACORN zelf en andere software bureaus in de loop van twee jaar op de markt is gebracht, en nog steeds komen nieuwe titels uit. Het valt niet mee om alles op de plank te hebben, maar we doen ons best. Software in ROM: tekst verwerkers, spread sheets, databases, diverse compilers, o.a. PASCAL (geschikt voor de TELEAC cursus), disk doctor etc. Op cassette: veel games, utilities en opleiding.



435,—

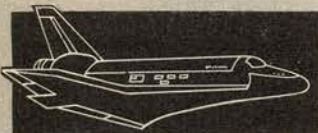
**Monitors**

Monochrome monitors van zeer goede lijn- en focusering. 18 MHz bandbreedte. 12" beeldbuis. Twee types: plastic kast, non glare buis en 9" en 12" vierkante metalen kast met contrast verhogend scherm. Beide in groen en amber.

AVT monitor 22 MHz, 12", amber of groen, IBM look ..... f 348,75/415,—  
**kleuren monitors:**

TAXAN-KAGA:  
Vision I of EX 12" ..... 1130,25/1345,—  
Vision II 12" ..... 1718,50/2045,—  
Vision III 12" ..... 2046,20/2435,—

Microvitek  
stand res 14" ..... 1004,20/1195,—  
medium res 14" ..... 1424,35/1695,—  
high res 14" ..... 1701,70/2025,—



**Professionele high resolution video controller kaarten.**

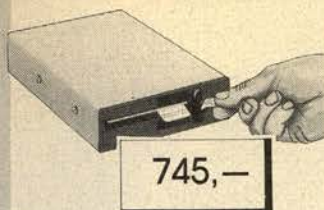
VC 600 en VC 1000 serie.  
Met diverse opties voor keyboards en monitor een zeer flexibele seriële terminal voor vrijwel elke host computer. Monochrome en kleuren versies (tot duizenden kleuren tegelijk) Tektronix compatible. Tekensnelheid duizend vectors per seconde.  
Set-up in EPROM.  
User definable character sets.  
Software omvat o.a. area fill, screendump voor kleuren-dot matrix-printer, etc.  
Beperkte aanpassingen op klantenspecificatie mogelijk.  
Prijs v.a. f 3615,— en f 3735,— excl. BTW voor 600 resp. 1000 beeldpunten hor.

**GRAPHIX-85**

Video controller 80 x 24 tekens, Standaard ASCII plus grafische tekens voor teken-doelinden. Blinking, highlight, inverse video, underline.  
Prijs ..... 635,— /755,—

**PRINTERBUFFER**  
64 k, serie-serie en par-par. documentatie beschikbaar.

**KAGA — Taxan printers**  
KT-810 140 tekens per seconde, 80 kolommen, 9 x 9 Dot Matrix, tractor en friction feed. Veel schriftsoorten waaronder subscript en superscript. Laag geluidsniveau. Near letter quality.  
Prijs f 1595,— /1895,—  
KT-910 156 kolommen  
Prijs f 2516,— /2995,—



745,—

**TEAC diskdrives**

100 kB, 200 kB of 400 kB per drive. 5 1/4". Leverbaar in kast of los voor uitbreiding tot dual drive. Kasten met en zonder voeding (voor BBC). Moderne slim-line met snelle toegangstijd: 3 of 6 ms.  
3" micro drive in kast ..... 745,—  
5 1/4" drives, los:  
100 kB SS, 40 tr ..... 645,—  
200 kB SS, 80 tr ..... 795,—  
200 kB DS, 40 tr ..... 845,—  
400 kB DS, 80 tr ..... 995,—  
dito ingebouwd in kast met kabels: (afgebeeld) f 120,— extra. Dual kast met voeding: f 295,— incl. signaalkabel. Ook leverbaar dual kasten zonder voeding: f 59,—  
Prijsen diskdrives incl. BTW. Eveneens Philips, Mitsubishi



1995,—

**BBC micro**

In Engeland een ongehoord succes. Snelle BASIC interpreter met o.a. procedures en uitgebreid stel grafische commando's. Ingebouwde stel assembler. Uitgebreed 16 k ROM machine operating system. Met standaard interfaces voor cassette, printer, RGB monitor en diverse andere en daarmee de meest complete home computer op de markt.  
Prijs ..... f 1676,50 / f 1995,—  
Diverse disk interfaces leverbaar. Verder alle ROM software van ACORN, Computer Concepts, Watford Electronics en HCCS, o.a. spreadsheets, databases, tekstverwerkers. Nu ook 6502 en Z-80 tweede processors, en RAM disks.  
Printerbuffers, UV erasers, EPROM programmers, 2764 en 27128 EPROMS.



995,—

**AVT Alpha-80 printers**

Vierkante printnaalden waardoor mooie dichte letter, 7 x 8 dot matrix alpha-numeriek op 8 x 9 veld. Graphics 640 dots hor. 80 tekens per sek. Bidirect. Epson compatible. Standaard friction en tractor feed.

**PRINTERS**

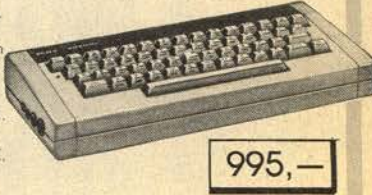
AVT Beta 80 f 1134,50/1350,—  
TAXAN: high speed- near letter quality 140 tekens/sek. plus snelle terugloop 80/136 tekens per regel friction feed, tractors en telex rol Italics, superscript en subscript, proportioneel half speed quiet mode  
9 character sets plus user definable.  
Prijs ..... 1340,— /1595,—

**Alle EPSON printers**

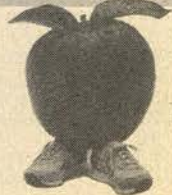
Daisy wheel printers o.a.:  
Brother CE-50 BS (super) f 1495,— /1779,—  
Brother HR 15 (zonder toetsenbord) 1695,— /2017,—  
Juki 6100 f 2025,— /2410,—

**Electron**

De nieuwe computer van ACORN: Kleine broer van de BBC micro: geen teletekst mode, langzamer en minder interfaces maar met dezelfde beroemde BASIC en assembler. Ook het grafische vermogen van 640 punten horizontaal en de 80 tekens per regel zijn standaard. Grafische commando's zitten in de BASIC. Nu leverbaar: aansluitingen voor joystick, printer en extra ROM software. Ook diverse software cassettes. ACORN "PLUS" 1" expansion box.  
Prijs ..... f 836,15 / f 995,—



995,—



**APPLE — Accelerator**

Nu loopt uw Apple 3,5 maal zo snel! Benchmark tests tonen aan dat op dezelfde tests, een Apple II met de Accelerator II sneller is dan een IBM PC!  
Dit Titan product heeft zijn eigen snelle 6502 processor, 64 k memory, en ingebouwde snelle language kaart. Het is transparant voor uw software en is hardwire compatible met de meeste standaard peripherals. Uit te schakelen vanaf het toetsenbord en de originele Apple is terug op normale snelheid.  
f 1495,— /1779,— ook voor Apple IIe  
Vraag lijst met overige Apple producten!

**FIRST LUDONICS bestaat 5 jaar!**

We vieren dit met speciale aanbiedingen. Deze maand: Bij elke printer aansluitkabel en 1000 vel papier gratis.  
Bij een monitor eveneens de kabel gratis.  
Op software voor BBC en Electron 10% korting.  
Commodore en Sinclair software, zover de voorraad strekt 10 tot 25% korting.



**FIRST LUDONICS INT. B.V.**  
Telefoon 01720-72580/76606  
Raadhuisstraat 98, 2406 AH Alphen aan den Rijn  
Postrek. 1869188 Bank 3464.18.186  
Demonstraties en Balieverkoop:  
Ma.-vr. 8.30 tot 17.30 uur, zaterdag 9.30 tot 16.00 uur.  
Viditel 272 272 Antwoordnummer 10054

# WELKOM BIJ GORIS ELEKTRONICA

## TRAFO'S

**VERHUIS-SCHIEDINGSTRAFO**  
110-220 Volt, 660 Watt  
69,50

**RINGKERSTRAFO**  
165 Watt Primair 0 -  
220 - 240 Volt Secundair  
32 Volt-5 A. 45,-

**RINGKERSTRAFO**  
150 Watt Primair 0 -  
110 - 240 Volt Secundair  
25 Volt-2 A. 45,-

**PRINTTRAFO**  
12 Volt 200 ma 5,95

**"STAG" PROGRAMMEERBAAR TIMER**  
— 7 dagen cyclus —  
kan 4 apparaten schakelen  
**99,-**

**DYN. P.U. ELEMENT**  
is gelijk aan Lenco M-100  
2 stuks 35,-  
10 stuks 150,-  
**19,50**

**HIFI EINDVERSTERKER**  
10 stuks 89,50  
100 stuks 795,-  
**9,90**

14 Watt inclusief voeding, alleen trafo aansluiten voedingsspanning: 12-18

**RADIO PRINT met Luxemburg toets (kristal)**  
**9,90**

**TESTBEELD GENERATOR**  
6 patronen  
**69,50**

## BABYFOONS

**TELEFOONS - BABYFOON**  
1001 toepassingen - eenvoudig aan te sluiten **79,50**  
met snoer van 2 meter 89,50

**F.M. BABYFOON** met netvoeding, dus geen batterijen meer gebruiken **49,50**

**SUPER DE LUXE F.M. BABYFOON** met f.m. modulatie, dus glashelder geluid, Gestabiliseerde voeding **99,-**

Al onze F.M. babyfoons zijn te ontvangen op elke radio met de f.m. band en eigen antenne. Het bereik is ongeveer 200-300 meter.

## INKOOP RESTPARTIJEN

070 - 976734  
Telex 31382

## PRINTJOENIT

**FREQUENTIE COUNTER**  
250 Mhz  
Bouwpakket **99,-**  
NIEUW

**L.E.D. temperatuur meter** - 40 tot 150°C.  
2 dubbele jumbo displays maken ook aflezing in het donker mogelijk (bouwpakket) **79,50**

**OPRUIMING 150 Mhz FREQUENTIE COUNTER**  
idem met kleine defecten 39,50 **59,50**

**L.C.D. transistor H.F.E. meter**  
**79,50**

**Bouwpakket 199 Mhz Frequentie Counter**  
ook te gebruiken als uitlezing voor uw tuner met uitvoerige beschrijving (binnenkort leverbaar) **79,50**

**MAGNETEN**  
Zeer krachtige magneten afm. 25 x 40 x 10 mm.  
**2,95**

10 stuks 25,-  
100 stuks 225,-  
**(DRAAGBARE) RADIO PRINT**  
Komplete draagbare radio print van goede kwaliteit **19,50**

## STAPPENMOTOREN

ook met korte as  
opruiming **125,-**

**WARNER 3 FAZE STAPPEN MOTOR**  
12-24 Volt, 48 stappen

**SUP. ELECTRIC SLO-SYN-STAPPENMOTOR**  
200 stappen  
Type - SS50 - 1001  
**295,-**

Besturingsprint hiervoor 89,50  
**TELEALARM GEMONTEERD**  
Onraad? Dit telefonische alarm belt u onmiddellijk, waar dan ook ter wereld. Nog enkele nieuwe, echter defecte printen **69,50**

## VERKOOP DELFT

GORIS Electronica  
Binnenwatersloot 18a  
2611 BK Delft  
Tel. 015 - 130489  
Vrijdagavond - koopavond

## \*NIEUW\*NIEUW\*NIEUW\*NIEUW\* 3 METER SENSATIE

Bouwpakket **59,-**

Eindelijk: een professionele FM unit van topkwaliteit. Kristal gestuurd!  
Gebouwd en getest **99,-**

Door gebruik te maken van onze printjoent Stereo Coder ook geschikt voor probleemloos stereo.  
Alle prijzen exclusief kristal.  
Prijzen voor kristallen op aanvraag!

(niet afgebeeld)  
Bijbehorende lineair (200 mW in) 8 Watt uit bouw pakket **59,-**  
gebouwd en getest **79,-**

**NIEUW**  
50 Watt lineair gebouwd en getest

**STUNTPRIJS 99,-**

**UNIVERSEELMETER**  
Onverwoestbare meters van russische makelij. Ideaal voor service verlening en hobbyist. Wordt geleverd in de bekende degelijke metalen koffer

ingebouwde transistor-tester **69,50**

**STEREO VERSTERKER,** opname-weergave versterker. **25,-**

## OPRUIMING

**PRINTJOENIT STENTOR** in kast 5 Watt F.M. **99,-**  
**PRINTJOENIT LINEAIR** in kast 40 Watt **99,-**  
40 Watt LINEAIR op koellichaam **79,-**  
idem 25 Watt **59,-**

**VERKOOP DEN HAAG**  
Meek-it electronica  
Stille Veerkade 17  
2512 BE Den Haag  
Tel. 070 - 600357  
Donderdagavond - koopavond

## TELETEKST DECODER

Met voeding en afstandsbedieningskastje **269,-**  
Verder nodig IF ontvanger **6,95**  
IF diode **4,95**  
Decoder IC **39,50**

Komplete set (inbouw) met alle schema's **317,50**

## NETVOEDING & NICAD LADER

van westduitse fabrikant  
110 - 127 - 220 - 240 Volt  
Sec 12 Volt/1.8 Amp.  
afm. 274 x 103 x 150 mm  
gewicht 3,6 kg  
verzendkosten 15,-  
**99,-**

## COMPONENTEN

"PRESCALER" met M.S.L. 2318 - tot 250 mhz met documentatie programmeerbaar: **14,50**  
1 10  
100 125,-  
100 stuks 1150,-

**HIGH - COM - TELEFUNKEN I.C.**  
U 401 BR **25,-**

**SPANNINGSREGELAAR**  
5,1-40 Volt  
4 Amp.  
Voorraad **39,50**

## POSTORDERS

**070 600357**

**PARTIKULIER**  
\* per brief met ingesloten eurocheque of giro betaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 6,-.  
Geen minimum bedrag.  
\* vooruitbetaling op onze postgiro rekening 4354087. Verzendkosten f 6,-.  
Geen minimum bedrag.  
\* telefonisch of per briefkaart, verzending onder rembours (betaling bij ontvangst). Verzendkosten f 10,-.  
Minimum orderbedrag f 100,-.

**BEDRIJVEN**  
Conditie op aanvraag. Levering volgens onze gedeponeerde verkoopvoorwaarden (kopie op verzoek).

## VERKOOP ROTTERDAM

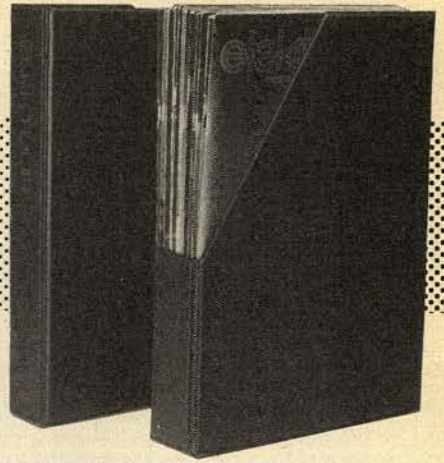
DIL Elektronika  
J. Lighthartstraat 59-61  
3083 AL Rotterdam  
Tel. 010 - 854213

# de elektuur opbergcassette

Een modern opbergsysteem voor uw complete elektuur- jaargang.

U kunt deze handige opbergcassette in uw bezit krijgen door storting van f 14,—/Bfrs. 276 (verzend- en administratiekosten f 3,50/Bfrs. 69) op gironummer 1241100 t.n.v. elektuur b.v., postbus 75, 6190 AB Beek (L), voor België op PCR 000-177026-01, onder vermelding van "opbergcassette".

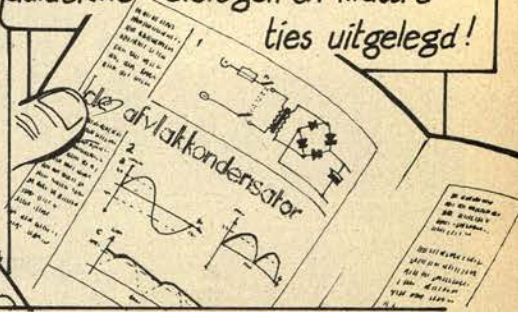
**14,-**  
Bfrs. 276



Hier in mijn hand heb ik Elex, hét enige alternatief voor de beginnende elektronicus!

Talrijke ongecompliceerde bouwontwerpen en veel elektronische begrippen..

..worden iedere maand op een begrijpelijke wijze behandeld. Technische zaken worden d.m.v. duidelijke dialogen en illustraties uitgelegd!



Elex lezen betekent elektronica begrijpen. Vul... Hèla!!..

Wilt u ook meer over uw hobby weten en meer van elektronica begrijpen, vul dan gauw de bon in!



En natuurlijk veel informatie over modelspoor, modelbouw, fototechniek en muziek!

**elex**

abonnementen

	Hfl.	Bfrs.
jan. 84 - dec. 84	39,50	780,—
febr. 84 - dec. 84	36,—	716,—
mrt. 84 - dec. 84	33,—	652,—
apr. 84 - dec. 84	30,—	588,—
mei 84 - dec. 84	26,50	524,—
juni 84 - dec. 84	23,50	460,—
juli 84 - dec. 84	20,—	396,—
aug. 84 - dec. 84	16,50	332,—
sept. 84 - dec. 84	13,50	268,—
okt. 84 - dec. 85	52,50	1034,—

**bon**

Noteer mij voor het volgende abonnement op Elex.

o Abonnement  
juli '84 - december '84  
f 20,- / Bfrs. 396

o Abonnement ingaande:  
(maand).....  
t/m december '84

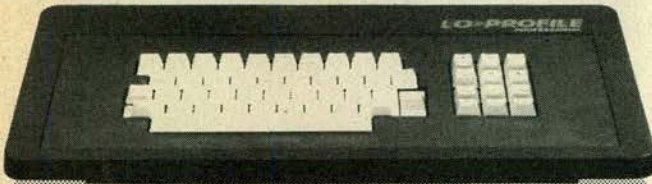
Naam \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Postcode \_\_\_\_\_  
Woonplaats \_\_\_\_\_ Leeftijd: \_\_\_\_\_

Ik betaal nog niet maar wacht op uw acceptgirokaart.  
In open enveloppe sturen aan:

Elex-antwoordnr. 1-6160 VK.-Beek (L)

# MICROSOURCE

WIJ HEBBEN STEEDS HET NIEUWSTE VOOR UW SINCLAIR COMPUTER.  
 OPENINGSTIJDEN VAN DE WINKEL: DI-VR 12-18 UUR, ZA 10-16 UUR.  
 OSSENMARKT 25, POSTBUS 1243, 8001 BE ZWOLLE, TEL. 038-223698.  
 GESPECIALISEERD IN POSTORDER-SERVICE.



## NIEUW! AMS TOETSENBOORD

met ingegraveerde tekst, spatiebalk en numeriek deel f. 275,-

## DISK DRIVE INTERFACE

- ★ voor max. 4 x 400 kb op shugart compatible drives.
- ★ gebruikt keywords voor de commando's.
- ★ met Random Access mogelijkheid f. 595,-.

## DK' TRONICS

DUAL PORT JOYSTICK INTERFACE f. 75,-.

## INTELLIGENT JOYSTICK I.F.

van cambridge computing,  
 nu in prijs verlaagd tot f. 129,-.

## DK' TRONICS

## NIEUW TOETSENBOORD

met spatiebalk en interface one compatible  
 voor ZX Spectrum f. 228,-

## VIDITEL VOOR DE SPECTRUM UIT VOORRAAD

### VIDISOURCE VIDITEL PAKKET

incl. universeel rs 232 interface, viditel kabel,  
 software voor viditel, llist en lprint, en terminal gebruik.  
 direkt leverbaar voor f. 295,-

## EUROELECTRONICS ZXLPRIINT 3 SPECTRUM CENTRONICS INTERFACE

SOFTWARE VOOR SCREEN COPY IN EPROM.  
 HEEFT OOK EEN SERIELE UITGANG.

Incl. centronics kabel f. 300,-  
 BROTHER CE-40 SUPER f. 1699,- (incl. BTW!)  
 daisywheeler printer met centronics interface.  
 ZXLPRIINT3 + CE 40 super + tasword two f. 2049,-

GEHEUGEN UITBREIDING VAN 16 NAAR 48K  
 VOOR SPECTRUM ISSUE 2 EN 3

NOG STEEDS f. 118,- (incl. montage f. 160,-).

## SEIKOSHA GP 50 S

printer aan te sluiten zonder interface,  
 print op gewoon papier f. 495,-.

## GRATIS INFORMATIE

Vraag onze uitgebreide nieuwe informatie over alle  
 mogelijke randapparatuur, software en boeken voor de  
 Sinclair Spectrum en Memotech computers.

WIJ GEVEN PRIJSGARANTIE. ALS U BINNEN EEN WEEK NA VERZENDING  
 KUNT AANTONEN DAT HETZELFDE PRODUKT ERGENS ANDERS UIT  
 VOORRAAD LEVERBAAR WAS VOOR EEN LAGERE PRIJS, DAN GEVEN WIJ  
 HET VERSCHIL TERUG. WIJ HOUDEN HET RECHT DE GOEDEREN TERUG  
 TE KOPEN OF NIET TE LEVEREN.

# MICROSOURCE

OSSENMARKT 25 (T.O. PEPPERBUSTOREN); POSTBUS 1243, 8001 BE ZWOLLE.  
 BANK: ABN 59.82.44.948; POSTGIRO 36.77.209. VERZENDEN:  
 NED. PAKKETDIENST 5,-. PTT PAKKETPOST 8,50. PTT REMBOURS 12,75.  
 AL ONZE PRIJZEN ZIJN VRIJBLIJVEND, INCL. BTW, EXCL. VERZENDKOSTEN.

ZIE OOK VIDITEL PAG. \*6170400# VOOR ONZE LAATSTE INFO.

## STUDIE- EN PRAKTIJKDAGEN

Jaarbeurscongrescentrum Beatrixgebouw Utrecht

Stichting Nederlandse Technische School

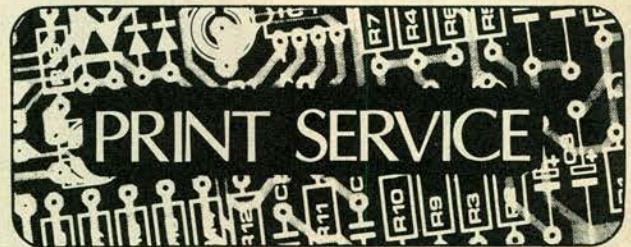
- **Computeroriëntatie voor midden- en hoger kader**  
 4 dagen: 27 september, 4, 11 en 25 oktober
- **De personal computer als veelzijdig management-  
 gereedschap**  
 4 dagen: 25 september, 2, 9 en 23 oktober
- **Basic, programmeren voor universele toepassing**  
 4 dagen: 9, 23 en 30 oktober en 6 november
- **Basiskennis informatica AMBI I1**  
 7 dagen: 27 september, 4, 11 en 25 oktober, 1, 8 en 15  
 november
- **Computerboekhouden, een korte en praktische  
 gebruikerscursus**  
 7 dagen: 9, 23 en 30 oktober, 6, 13, 20 en  
 27 november
- **Micro-elektronica in industriële besturingen**  
 4 dagen: 3, 10, 24 en 31 oktober
- **Microprocessors en microcomputers voor  
 servicetechnici**  
 6 dagen: 22 en 29 oktober, 5, 12, 19 en 26 november

### Vraag omgaand de uitgebreide programma's

NTS Jacob Marisstraat 61 1058 HX Amsterdam  
 Telefoon (020) 15 72 22

# DIGI Electronics p.v.b.a. printservice

Laurierstraat 15, 8400 Oostende,  
 Tel. (059) 50 82 19



- U stuurt ons uw ontwerp op kalk of polyester  
 film
- U stuurt ons uw ontwerp op gewoon papier
- U stuurt ons een tekening uit tijdschrift of  
 folder

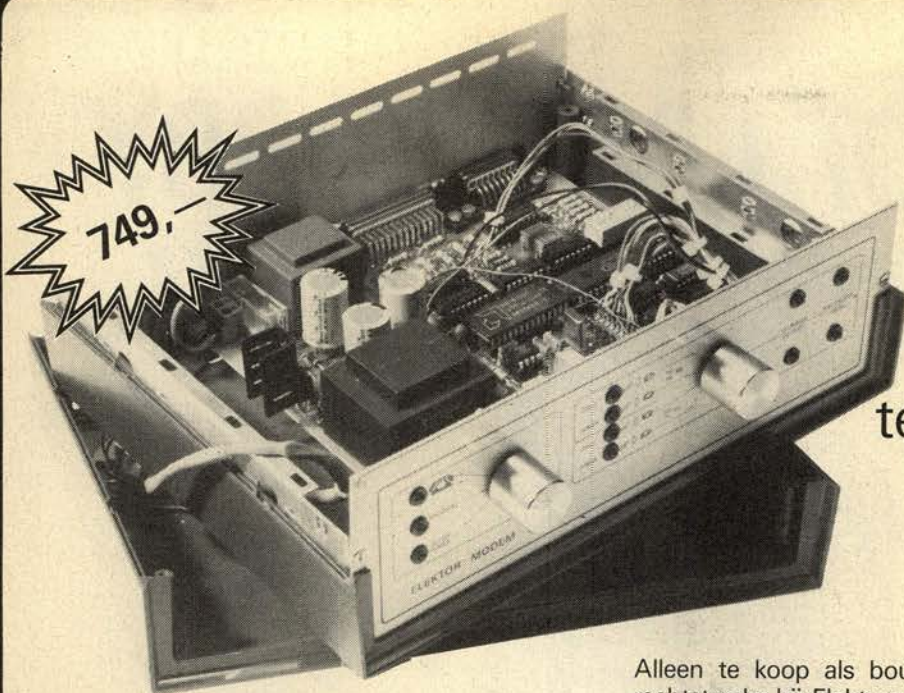
° Gelieve geen principe schema's toe te sturen.  
 UITERST SNELLE SERVICE: wij leveren binnen de  
 48 uur uw gedrukte bedradingen op epoxy

Prijs voor 1 stuk: vertind

— enkelzijdig . . . . .	1,5 BF/cm2	8,2 ct/cm2
— met een minimum van . . . . .	100 BF	5 FL
— dubbelzijdig . . . . .	2,25 BF/cm2	12,5 ct/cm2
— met een minimum van . . . . .	150 BF	7,5 FL
— porto kosten . . . . .	100 BF	5,5 FL

Vraag schriftelijk onze gedetailleerde prijslijst voor:

- grotere aantallen
- doorgemetaliseerde printen
- goudconnectoren



de  
eerste  
ptt-  
goedgekeurde  
direkt  
gekoppelde  
telefoonmodem  
voor  
zelfbouw van  
Elektuur!

# TELEKTOR

Alleen te koop als bouwpakket bij de vakhandel, of rechtstreeks bij Elektuur door overmaken van f 749,- / Bfrs. 14 756 op gironummer 124.11.00 (voor België PCR 000-017-017026-01) onder vermelding van "Modem 84031".

Het bouwpakket bevat alle benodigde onderdelen, kast, print en frontplaat. Voor een uitvoerige beschrijving zie elders in deze uitgave.

**Philips  
onderdelen?  
Vraag altijd  
de originele!**

Wie gegarandeerd goed wil zitten, vraagt met nadruk om originele Philips onderdelen. Da's de beste garantie voor de beste kwaliteit.

**Service  
Service  
Service**

**PHILIPS**



De nieuwe

# AUDIO & TECHNIEK

PRIJS  
f 6,25

**AUDIO  
& TECHNIEK**

FIRATO  
EN  
HIFI 64

ENQUETE

DUAL  
SCHWARZWAALDER  
HIFI

TEST-METHODES

TEST ELEMENTEN TOT f 2000,-



**9** SEPTEMBER '84 **6 JAAR GESCHIEDENIS  
HIFI IN FRANKRIJK**

**is uit.**

Verkrijgbaar in de kiosk.  
Of vraag een proefnummer aan bij:  
Audio & Techniek  
Postbus 2156  
3000 CD Rotterdam

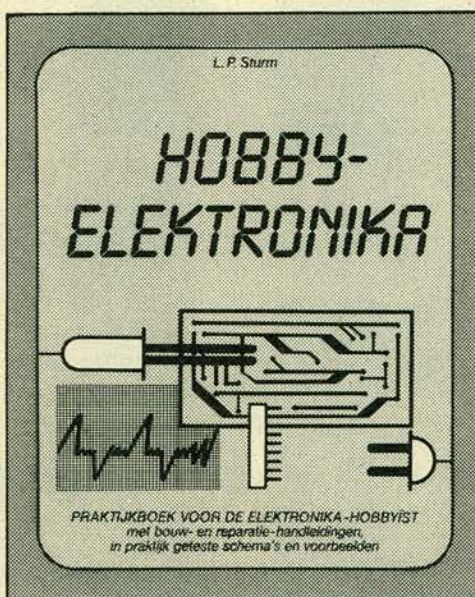
# HOUDT UW HOBBY OVERZICHTELIJK!

Zoeken in jaargangen tijdschriften naar een bouwvoorbeeld, een reparatie-handleiding is nu verleden tijd.

Het splinternieuwe losbladige boek "HOBBY ELEKTRONIKA" maakt, dat u via goede trefwoordenregisters en een overzichtelijke indeling het door u gewenste onderwerp razendsnel vindt.

Of het nu gaat om meetapparatuur, lichtorgels, elektronische orgels, radio-apparatuur, synthesizers, micro-computers, luidsprekerboxen, tabellen of versterkers voor radio/TV/hifi/video.

U weet ongetwijfeld uit eigen ervaring met welke reuzestappen de ontwikkeling in de elektronica voortschrijdt. Regelmatig komen er nieuwe schakelingen voor algemeen en privé-gebruik op de markt. Nieuwe apparaten vereisen nieuwe



reparatie-aanwijzingen. Regelmatig worden er nieuwe bouwelementen ontwikkeld en op de markt gebracht. Uw tabellen moeten ook steeds aan de nieuwste ontwikkelingen aangepast worden.

Dit zijn redenen genoeg voor ons om voor dit naslagwerk een actualiserings-service te verschaffen.

Deze service voorziet u regelmatig van de nieuwste informatie. Zet dit boek op uw werktafel en ontdek een extra dimensie.

Een service die uw hobby verrijkt zonder veel te kosten.

Intekenprijs: f 75,- (exkl. verzendkosten). Formaat: 21 x 30 cm. Omvang: 400 pag., met illustraties. Actualisering: 3-4 per jaar, prijs ca. f 40,-. Verschijning: najaar 1984.

## BESTELBON

JA, zend mij het naslagwerk HOBBY ELEKTRONIKA, waarbij ik tevens tot wederopzegging op de hoogte wordt gehouden van de laatste ontwikkelingen d.m.v. uw actualiserings-service.



NAAM: \_\_\_\_\_

ADRES: \_\_\_\_\_

POSTCODE/PLAATS: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_ HANDTEKENING: \_\_\_\_\_

In ongefrankeerde envelop zenden aan  
WEKA UITGEVERIJ, Antwoordnummer 15412, 1000 PZ AMSTERDAM  
Tel: 020-86 7131

EK 838



# Vogelzang specialist in computers!

**VERTROUW UW SOFTWARE AAN DE GOEDE HARDWARE TOE**

**Scotch diskettes van 3M**



744-00 SSDD softsectored  
744-10 SSDD 10 sectors  
744-16 SSDD 16 sectors  
10 STUKS

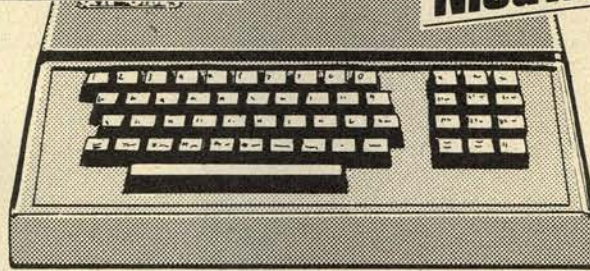
**85**

745-00 DSDD softsectored  
745-10 DSDD 10 sectors  
745-16 DSDD 16 sectors  
10 STUKS

**120**

**dk'tronics**

**Nieuw!**

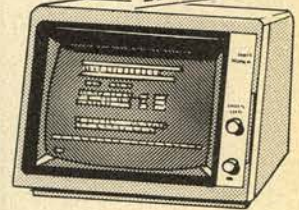


**DK'TRONIC KEYBOARD VOOR SPECTRUM**  
- Compatible met microdrive  
- Met spatie balk  
- Numeriek key-pad.  
Dit nieuwe keyboard voor de Spectrum vormt de "Final Touch" aan uw computer. In de behuizing

past zowel de computer, de voeding als de interface 1. Alle aansluitingen zijn aan de achterkant bereikbaar.

**199**

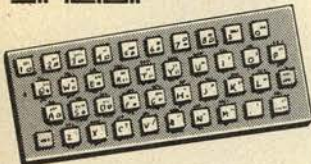
**AVT Monitor**



**AVT DM 216 MONITOR**  
Een kwaliteitsproduct met een zeer ergonomisch uiterlijk.  
Beeldscherm: 12 inch., non-glare  
Kleur: groen of amber  
Bandbreedte: 20MHz  
Afmetingen: 35 x 28 x 33cm (b x h x d)

**399**

**sinclair**



**SINCLAIR ZX-81 KEYBOARD**  
- eenvoudig aan te brengen  
- werkt zeer doeltreffend  
- moving keys  
- originele opdruk.

**39**

**sinclair**



**SET SOFTWARE VOOR SINCLAIR/TIMEX 1000**  
3 cassettes voor

**20**

**sinclair**



**SINCLAIR PRINTER TYPE 2040**  
Aansluitbaar op de ZX-81 en Spectrum:  
- thermisch papier  
- papier 110 mm bij 25 meter lengte  
- inclusief voeding!

**299**

**Basic cursus voor VIC 20**



Leer nu zelf programmeren d.m.v. een zeer gedetailleerd instructieboek, inkl. 2 cassettes met programma's en sjabloon.

**49**



**Nieuw!**

**SPECTRUM HISOFT - PASCAL**  
HISOFT - DEV PAC  
TASMAN - TASWORD TWO  
SOFTWARE PROJ. - JET SET WILLY  
PRINT 'N' PLOTTER - PAINT BOX

99.-  
59.-  
59.-  
25.-  
39.-

**ATARI DATA SOFT - ZAXXON**  
NOVAGEN - ENCOUNTER

69.-  
45.-

**CBM 64 MICRO PROSE - SOLO FLIGHT**  
ACCES - BEACHHEAD  
MELBOURNE - THE HOBBIT  
NOVAGEN - ENCOUNTER  
COS - COLOSSUS CHESS

69.-  
49.-  
69.-  
45.-  
49.-

**BBC SUPERIOR SOFTW. - DARTS**  
DOCTOR SOFT - 747

35.-  
39.-



**dk'tronics**

**VERBINDINGSKABELS VOOR SINCLAIR**  
Flatcables om randapparatuur aan te sluiten op de computer, geeft meer ruimtespelingen en minder kans op storingen door wiebelende contacten.  
- 56 polig voor Spectrum  
- 44 polig voor ZX-81.

**49**

**VIC 16K-module**



**VIXEN 16K RAM MODULE**  
voor de VIC-20 om te schakelen als 3, 8 of 16K RAM

**189**

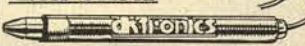
**VIC moederbord**



**VIXEN SCHAKELBAAR MOEDERBORD**  
Het vixen moederbord wordt aan de achterkant van de VIC 20 aangesloten en biedt de mogelijkheid tot 4 extra modules in te pluggen. Bovendien is er nog een IC-voet aanwezig waarin men een ROM (b.v. een toolkit) kan plaatsen.

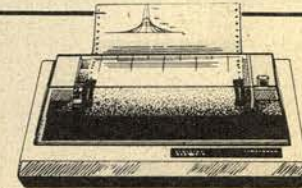
**159**

**dk'tronics**



**SPECTRUM LICHT-PEN DK'TRONICS**  
Een nieuwe generatie licht-pen met interface, ontwikkeld voor Spectrum. Werkt tot pixelniveau voor de hoogste nauwkeurigheid. 16 voorgeprogrammeerde functies, veranderen van kleur, border, paper.inh. Het maken van circels, bogen, vierkanten en lijnen, load save, etc.  
interface + lichtpen + software.

**79**



**SEIKASHA 6P 100 VC**  
80 Koloms printer, 30 kar/sec. Pinfeed. Papierbreedte 10. Met speciale interface en karakterset voor VIC-20 en CBM-64.

**599**



**VIC 20 LICHTPEN**  
Met de lichtpen kan men tekenen in kleur op het scherm. Ideaal voor scherm-layouts, grafische ontwerpen of bij spelen. Ontwerpen op het scherm kan met wijzigen of uitwissen en kunnen bewaard worden op cassette of disc.  
INKL. SOFTWARE

**99**

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelling 25,-. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op giro nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

**Eindhoven, Heerlen, Maastricht.**

**LAAG GEPRIJSD. HOOG GEPREZEN!**  
**Vogelzang**

**H. E. C.**

**Hoogh Electronic Components**  
Molenstraat 4a 2611 KA Delft  
Telefoon 015-14 03 71

**COMPONENTEN**

ML 926	12,75
ML 927	12,75
ML 928	19,50
SL 480	12,90
HM 6147	21,95
4116	7,95
ICL 7106	27,50
L 126	49,50
SL 490	22,70
2114 L	8,95
TDA 7000	14,50
XR 210	19,95
TMS 1601	69,—
TMS 2532	27,50
LCD displ.	25,—
78H05	37,50

ZIF-SOCKET 24P TEXTTOOL 49,50

ZIF-SOCKET 28P TEXTTOOL 49,50

NASHUA 5 1/2 10 st. in ds. 85,—

UV wisbuis voor EPROM's 54,50

SCHAK. VOEDING 5 V/6 A

+12 V/3 A -5 V/1 A

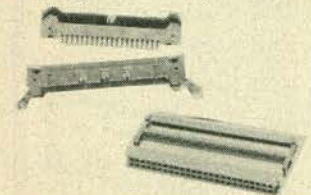
-12 V/1 A 292,—



NETFILTER EUROCHASSISDL. 26,—

**SOCKETS EN HEADERS**

(flatcable)	(recht/haaks)
10 polig	3,50 4,50
14 polig	5,35 5,75
16 polig	5,75 6,95
20 polig	5,95 7,50
26 polig	8,35 8,50
34 polig	8,50 9,50
40 polig	9,— 10,50
50 polig	11,90 12,50
60 polig	14,90 14,90



**ALLE ILP RINGKERN-TRAFOS ZIJN BIJ ONS OP VOORRAAD, EVENALS ALLE VELLEMAN BOUWPAKKETTEN.**

**METEN**

(S)KOOPE 10 MHz 10 MV 1

KAN. +2 PROBES H.B.D. 18-

10-28 cm 548,—

Probe 1 : 1 58,— 10 : 1 79,—

Probe schakelb. 1 : 1/10 : 1 99,—

**MIYAMA**

Behalve toggleschakelaars levert Miyama ook sleutelschakelaars in diverse uitvoeringen. Voor toepassing in computerterminals, besturingen, beveiligingen, enz. Voorzien van enkelpolig wisselkontakt. Vraag voor meer informatie.



**Goedkoper én beter...**



Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547

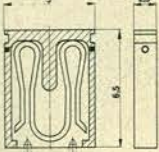
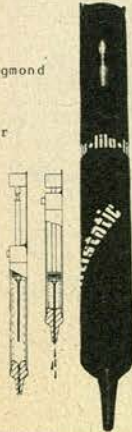
**ANTI-STATISCHE-TINZUIGER**

- antistatische C-Mos tinzuiger
- met een hand te bedienen
- temperatuur vaste kernische zuigmond
- hoge levensduur
- aluminium behuizing
- hoge zuigkracht
- reserve onderdelen los leverbaar

13-180	215 mm lang 20mm Ø
13-181	195 mm lang 20mm Ø
13-182	165 mm lang 14mm Ø

TOP MODEL

prijs per stuk f. 14,95



**KONTAKTJUMPER W 254 B**

door middel van deze jumper kunt U wire-wrap pennen verbinden. Met oppervlak van deze kontaktveer is verguld. Leverbaar in : zwart-rood groen-transparant. per stuk ..... f.0.45

**Print-connectors**

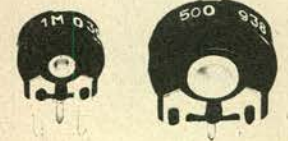
haaks en recht, een en twee rijen stiftlengte-12,6 - 14,7 - 19,8 24,9

Pennen - t/m 100.

5 pol. f.0.70	5 pol. f.0.44	5 pol. f.0.76
10 pol. - 1.06	10 pol. - 0.76	10 pol. - 1.13
15 pol. - 1.30	15 pol. - 1.08	15 pol. - 1.34
20 pol. - 1.56	20 pol. - 1.40	20 pol. - 1.58

5 pol. f.0.76	5 pol. f.0.65	5 pol. f.0.76
10 pol. - 1.10	10 pol. - 0.90	10 pol. - 1.13
15 pol. - 1.45	15 pol. - 1.25	15 pol. - 1.34
20 pol. - 1.96	20 pol. - 1.58	20 pol. - 1.59

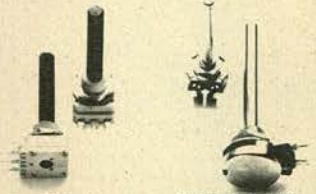
**PT10/PT15**



Instelpotentiometers in gesloten stofdichte uitvoering.

PT - 10	f.o.40 per stuk
	- 0.30 per 100
PT - 15	f.o.50 per stuk
	- 0.38 per 100

Kool-potentiometers met Ø 6 mm as metaal-kunststof voor print-/soldeer aansluitlippen.

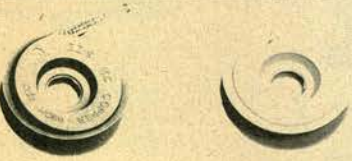
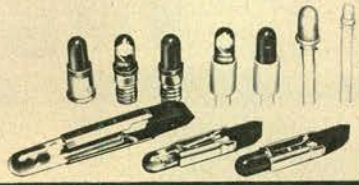


Kunststoff-Drehpotentiometer PC 16

Drehpotentiometer Serie 16 und 21

Mono-metaal	f.1.68
Mono-kunststof	f.1.40
Stereo-metaal	f.2.98

**led-signaallampen**



**TINZUIG-LITZE**

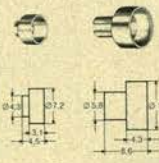
Lengte per rol 1,7 mm. PER STUK f. 1,55

13-042	1.25 mm breed
13-043	1.90 mm breed
13-044	2.50 mm breed

**TELEMOS**

Nebraskadreef 27  
3565 AE UTRECHT

TEL.: 030-610263  
610424  
TELEX 47454



**LED - REFLEKTOR**

RFD-30 voor 3mm	f.0.44
RFD-50 voor 5mm	- 0.46

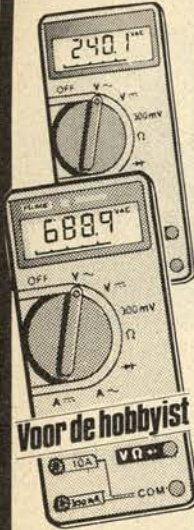
POSTORDER INDUSTRIE bestellingen, schriftelijk telefonisch, per telex of aan de ball.

**LAMPJES**

OSHINO LAMPS GLOEIDRAADLAMPJES MET SCHROEFVOET

volt	Amp	prijs
1,5	0,15	f.0.48
2,2	0,30	-0.48
2,5	0,30	-0.48
3,5	0,20	-0.48
3,8	0,07	-0.50
6	0,33	-0.74
6	0,05	-0.50
12	0,16	-0.81
24	0,08	-0.83
30	0,065	-0.85
36	0,055	-0.92
48	0,04	-1.10
60	0,033	-1.23
130	0,018	-2.20

# specialist in elektronika



**FLUKE 73**  
LCD digitale "Auto Ranging" meter.  
- Met extra analoge aanduiding, ideaal voor o.a. nul-afstelling  
- Beveiligd tegen overspanning  
- Gelijkspanning tot 1000V  
- Wisselspanning tot 750V  
- Gelijkstroom tot 10A  
- Wisselstroom tot 10A  
- Weerstandsmeting tot 32M $\Omega$   
- Diotest  
- Schakelt na 1 uur automatisch uit  
Inkl. meetsnoeren en batterij.  
nauwkeurigheid 0,7%  
**325,-**

**FLUKE 75**  
idem als Fluke 73, echter met een nauwkeurigheid van 0,5% en een ingebouwde "Beeper" voor het testen van circuits.  
**389,-**

**FLUKE 77**  
Idem als Fluke 73, echter met een nauwkeurigheid van 0,3% en een ingebouwde "Beeper" plus nog een gratis etui.  
**499,-**

**FLUKE C70 ETUI**  
Een veelzijdig etui dat uw meter beschermt tegen ruwe behandeling, inkl. riemhaak en schouderriem.  
**38,-**

**FLUKE C71 ETUI**  
Een zacht vinyl etui met stof gevoerd. Met opbergmogelijkheid voor de meetsnoeren.  
Inkl. riemhaak.  
**38,-**

**IMPULS TELLER 6-12V =/~**  
Een 6 cijferig telwerk dat geschikt is voor gelijk- en wisselspanningen tussen 6 en 12V.  
Afm. venster: 24 x 11mm  
Cijferhoogte: 5mm  
**2.50**

**ERSA MS 60 C SOLDEERSTATION**  
Een compact elektronisch geregeld soldeerstation, dat op geen werkbank of laboratorium mag ontbreken.  
- Traploos regelbaar van 150°C - 450°C  
- Stationspanning 220V, soldeerbout spanning 12V  
- Inkl. reinigingspons, soldeer-standaard en soldeerbout met longlife stift.  
**199,-**

**CON YOUNG 330**  
soldeerbout met regelbaar vermogen.  
- regelbaar van 15 - 30W - inkl. stift, spits 1,2mm.  
- met LED indicatie  
**59,-**

**CON YOUNG 928**  
Desoldeerbout met zuigpompje.  
Vermogen 50W.  
**39,-**

**NORIS TINZUIGER**  
Mag vanwege zijn lage prijs niet naast uw soldeerbout ontbreken. Stevige metalen uitvoering en teflonpunt. Lengte 155mm. Dikte  $\phi$  17mm.  
**14.95**

**ETSBESTENDIGE STIFT**  
Voor het maken van gedrukte schakelingen op print, streepdikte van 0,3-0,5 mm.  
**3.95**

**220V KWH TELLER**  
Waak nu over uw stroomverbruik of dat van uw eventuele kamerhuurders. Kan overal tussen de 220V leidingen worden geplaatst.  
**9.95**

**RC FILTER**  
Speciaal ontstoor filter voor het ontstoor van schakelklikes.  
0,47  $\mu$ F + 100  $\Omega$  / 250V  
**1.95**

**12V. 8A. VOEDINGSTRAFD 12V - 8A**  
Een hele mooie trafo voor een heel lage prijs. Primair 220V.  
Secundair: 12V-8,33A / 27,5V-1,2A / 16V-0,7A  
**24.95**

**BOUWKIT ELEKTRONISCHE WINDMETER**  
voor de weeramateur.  
Met deze bouwkit kunt u elektronisch windsnelheden bepalen van 0-5m/s en 0-25m/s (omschakelbaar). Deze windmeter kan op ieder 50uA meetinstrument worden aangesloten.  
Voeding: 2 x 6-9V wisselspanning of 2 x 9V batterijvoeding.  
Prijs: excl. 50uA meetinstrument  
Prijs incl. 50uA meetinstrument. Excl. voeler. **29,-**  
45,-

**NETVOEDING**  
Regelbaar 3-30V. Max. 1,2A.  
Rimpel bij 30V/1A ca. 1mV. Kortsluitbeveiliging, ingebouwde V/A-meter.  
Afm.: 140 x 120 x 260mm.  
**129,-**

**REGELBARE NETVOEDING 0-30V/2,5A**  
- Universele kortsluitvaste voeding  
- Spanning: 0-30V regelbaar  
- Stroom: 0,2-2,5A regelbaar  
- Rimpel: 1mV eff.  
- Afmeting: 140 x 120 x 260mm  
- Gewicht: 3,5 kg  
**199,-**

**UNIVERSEEL KEYBOARD**  
Een goedkoop keyboardje voor het maken van cijfercode's, rekenmachine, etc., 20 druktoetsen.  
Afmetingen: 75 x 58mm.  
**6.95**

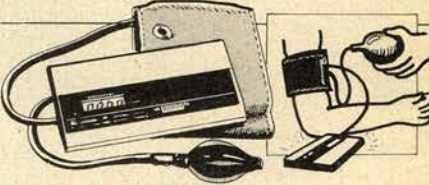
**LUX METER**  
Een bijdrage voor energiebesparing, want met deze meter kunt u de optimaal benodigde verlichting voor uw woon-, werk- en hobbykamer bepalen. Heeft geen voeding nodig. Lichtschaal van 0-2000 Lux inkl. uitvoerige beschrijving en lichttabel voor bloemen en planten.  
**14.95**

**BANKSCHROEF**  
Met zuignap-voet. Vast en zeker.  
**39,-**

**SCHAKELKLOK**  
Kompakte schakelklok voor direct in stopcontact. Minimale schakeltijd is 30 min. Met overbruggingsschakelaar voor het uitschakelen van het ingestelde programma terwijl de klok gewoon door draait. Schakelvermogen max.: 3500W / 16A.  
**29.50**

**STRIPTANG**  
Afknippen en supersnel afstrippen, stelt zichzelf in op draaddikte.  
**14.95**

**TV STEREO ADAPTER INBOUWMODULE**  
Ontvang nu HiFi-stereo met iedere TV. Met deze module kunt u via uw HiFi-installatie stereo-ontvangst van iedere TV krijgen. Wordt via de eerste L.F. trap van uw TV gekoppeld. Voeding 220V, stroomopname: 40mA, afmeting: 120 x 60mm.  
**99,-**



**DIGITALE BLOEDDRUKMETER**  
Waak nu zelf over uw bloeddruk en neem op tijd "gas" terug. Met deze bloeddrukmeter kunt u nauwkeurig aflezen hoe uw bloeddruk eruit ziet. Meet onderdruk en bovendruk.  
- 9 digits LCD-uitlezing, 0-300mmHg, gewicht 280gr.  
- voeding 4 x 1,5V AA (penlite) of via 6V / AC adapter  
- afmetingen 190 x 95 x 28mm  
- nauwkeurigheid  $\pm$  3mmHg, ingebouwde Buzzer  
**299,-**



**ECHO MATE ALECTO EM 501**  
Echo-kamer met eindloze magneetband. Geschikt voor microfoons en instrumenten. Voorzien van balansregeling (tussen origineel en echo-effekt), repeat- en delay-regeling. Een aansluiting voor voetschakelaar maakt afstandsbediening mogelijk.  
- ingang mikrofoon: 50K $\Omega$  - 40dB  
- ingang instr.: 50K $\Omega$  - 20dB  
- uitgang hoog: 10K $\Omega$  - 20dB  
- uitgang laag: 1,5K $\Omega$  - 40dB  
- vertraging: 100-300m sec.  
- voeding: AC 117/220/240V, 50/60Hz  
- afmeting: 300 x 68 x 162mm - gewicht: 2,1 kg.  
**249,-**

**UNIVERSELE INBOUW THERMOSTAAT**  
Voor het regelen van o.a. boilers, verwarming en warmtepompen:  
● Regelbaar van 0 - 150°C  
● Nauwkeurigheid 1°C  
● Max. schakelspanning 250V  
● Max. schakelstroom 16A  
● Inkl. voeler met 3m leiding  
● Inkl. knop en schaalplaatje.  
**29.95**

**THERMOSTATEN**  
(fabr. Klixon) voor o.a. friteuze, koffiezet-apparaten, etc.  

	p.st.	10 st.
temp. 141°C	2,95	25,-
temp. 175°C	2,95	25,-

**TREKMAGNEET-SETJE**  
Met deze trek-magneet kunt u mechanische overbrengingen op afstand bedienen. Werkt op 12 - 24V gelijkspanning. Deze set bestaat uit 2 magneten.  
**3.95**

**AANBIEDING LED'S**

	p.st.	25 st.	100 st.
LED 3 mm rood	0,35	7,50	25,00
groen	0,35	7,50	25,00
geel	0,45	9,50	32,50
LED 5 mm rood	0,40	7,50	25,00
groen	0,40	7,50	25,00
geel	0,45	9,50	32,50
LED 8 mm rood	1,95	43,50	140,00
groen	2,25	48,50	159,00
geel	2,25	48,50	159,00

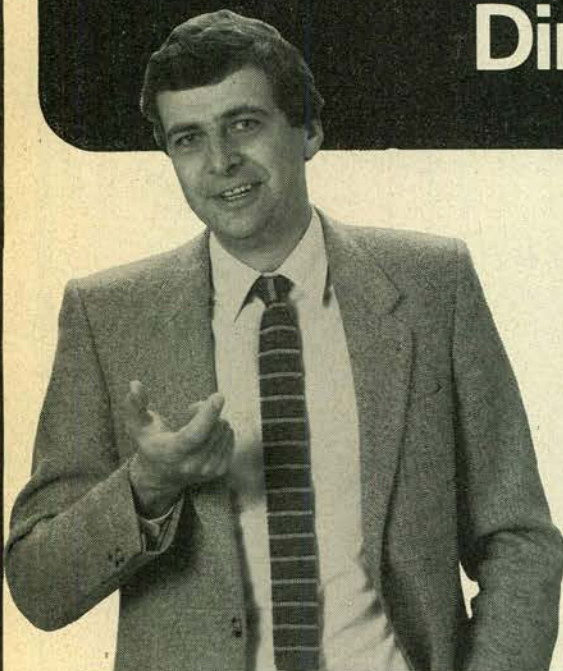
Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelling 25,-. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op giro nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.  
**Eindhoven, Heerlen, Maastricht.**

**LAAG GEPRIJSD. HOOG GEPREZEN!**

# Vogelzang

# "Meer kans van slagen!"

## Een van de vele redenen om bij Dirksen te studeren



Wie verder wil komen in de wereld van de elektronica of automatisering, vindt bij Dirksen vele mogelijkheden in praktijk- en resultaatgerichte opleidingen. Het erkende opleidingsinstituut Dirksen is dé specialist op dit gebied. Dat merkt u aan de gedegen opzet van het cursusmateriaal, aan de intensieve begeleiding door onze docenten en aan de hoge waardering voor onze opleidingen vanuit bedrijfsleven en overheid. Maar een graadmeter voor de kwaliteit van de cursussen is zeker ook het grote aantal cursisten dat de opleiding met succes voltooit.

### Studeren in eigen tempo

De cursussen van Dirksen worden in principe schriftelijk gegeven. Hierdoor kunt u op ieder gewenst moment starten en in eigen tempo studeren.

Thuis, maar met "praktijkhulp" van bijv.

onderdelenpakketten of oefensets. Daarnaast kunt u aanvullende mondelinge lessen volgen. Al met al redenen genoeg om meer informatie over de cursus van uw keuze aan te vragen.

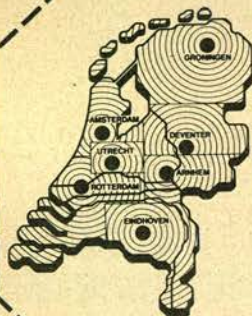
#### Elektronica-opleidingen

- . Basis elektronicus
- . Praktische halfgeleider techniek
- . Televisietechnicus
- . Computertechnicus
- . Meet- en regeltechniek
- . Middelbaar elektronicus
- . Examenopleiding technicus NERG
- . Praktische digitale techniek
- . Digitale audio
- . Microprocessors/Microcomputers

- . Assembly programming 8080/8085 en interfacing
- . Basiskennis processorbestuurde systemen
- . Videotechniek
- . Zendamateur
- . Speelautomatentechniek

#### Informatica-opleidingen

- . Basic Programming
- . Pascal
- . Introductie computergebruik
- . Inleiding adm. automatisering
- . Basiskennis Informatica - 1 & 2
- . Bestandsorganisatie
- . Cobol T2
- . Basiskennis Wiskunde WO
- . Org. en Inf.verzorging S1
- . Systemonderzoek S3



### Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Tel.: 085-451641 of vanuit België:  
00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

**Bon**

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen):

Naam: .....

Adres: .....

Postcode/Plaats: .....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend (antwoordapparaat).

16-ER-09CF

## ZE ZIJN ER WEER

zie voor specificaties Elektuur mei '84



**233 MKII soldeerstation**  
Continu instelbare temperatuur.  
Direct afleesbare temperatuur.

Nu **198,-**

**Weller WECP20**  
continu regelbare temp. 150-450°C  
ook te gebruiken voor CMOS

f 329 **NU 275,-**

### Draadloze telefoon

bereik ± 200-300 m  
Nu kunt u overal bellen en gebeld worden op zolder in de tuin op het dak enz. met 1 geheugen voor het laatste nummer.

Normaal 398,-

**nu 298,-**

**Pocket scanner 4 banden 6 kanalen**  
70-90 140-170 450-470 470-512 MHz  
compleet meet

- rubber ant.
- lader
- accu's
- 2 kristallen naar keus

Normaal 498,-

Nu **398,-**

**Scooper Miniskycross 30 kan.**  
3 banden 77-87 H 159-169 H 462-472

Nu **398,-**

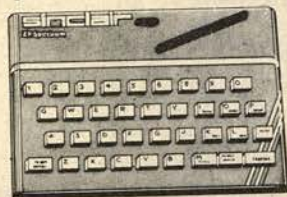
**Scooper microcosmic 2 banden**  
20 kan. 77-87 MHz 159-169 MHz  
± 2 MHz  
Tijdelijk

**269,-**

## sinclair Spectrum 48 k.

normaal 699,-  
tijdelijk

**599,-**



### Sinclair

Microdrive  
Interface 1  
losse cartridge

Nu 295,-  
Nu 295,-  
Nu 27,95

**Monitor Zenith groen of amber**

Nu **375,-**

### Nieuwe Software commodore 64

Duck shoot  
Vegas jackpot  
Space walk  
Orbitron  
Squarm  
3 stuks f 42,50

### Te gekke Software

Bionic Granny  
Jungle story  
Munch mania  
Hek lik  
B.M.X. racers  
6 stuks f 82,50

### Spectrum 16/48 k

Spectipede  
Rifle range  
Bullseye  
Enasher  
Duck shoot  
Phantom attack  
Neutron zapper  
Psycho Shopper (8 k)  
Space scramble

Voyage into the unknown  
Tank trace (48 k)  
Alien kill  
Allemaal f 14,95 per stuk

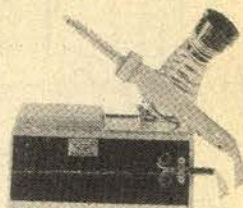


Allemaal f 14,95 per stuk

**WELLER MAGNASTAT WTCP**  
Soldeerstation  
298,- Nu

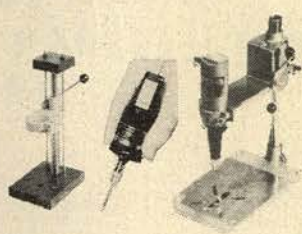
**198,-**

**Nieuw WTCP 9 Nu f 225,-**  
uitvoering als WECP20 maar zonder temp. regeling.



### Printboormachines

printboormach. 9-16 V  
14.500 t/min ..... Nu 35,-  
standaard ..... 35,-  
Samen ..... 65,-  
met grotere boorstandaard  
max. printbreedte 160 mm  
Nu ..... f 75,-



### Professionele boormachine

16.000 t/min. 80 W max. 3.2 mm  
Nu ..... 89,-  
Prof. boorstandaard max. printbr.  
240 mm Nu ..... 95,-  
Samen ..... 169,-

bij aankoop van een boormachine  
een flex. as 55 cm. lang van f 35,-  
voor f 22,95 zolang de voorraad  
strekt.

## PRIJSLIJST ANSCHO BOUWKITS

16001 Microfoon voorversterker	f 14,95
16002 Stereo voorversterker	f 19,95
16003 Nagalm versterker	f 26,95
16004 Regelversterker Mono	f 19,95
16005 Eindtrap 100 mW	f 12,50
16006 6 W Versterker	f 19,95
16007 10 W Versterker	f 24,95
16008 18 W Versterker	f 45,-
16009 90 W Versterker	f 149,-
16010 +/- Voeding 3 A 25 V maximaal	f 23,50
16011 Voeding regelbaar 1,5-35 V 1,5 A	f 23,50
16012 Voeding 15 V 2 A	f 19,50
16013 Voeding 12-15 V 4 A	f 29,95
16014 Mengpaneel 5 kanalen Mono	f 19,95
16015 Misthoorn	f 16,50
16016 Regelbare sirene 12 W	f 34,95
16017 Transistor ontsteking	f 45,-
16018 Parkeerlicht	f 8,95
16019 Knipperlichtschakeling	f 7,95
16020 Dobbelsesteen	f 17,95
16021 Dobbelsesteen met Display	f 34,95
16022 Toerenregelaar	f 24,95
16023 Tijdschakelaar	f 21,95
16024 3-kanaals lichtorgel	f 22,50
16025 4-kanaals looplicht/lichtorgel, 1000 W/kn.	f 79,-
16026 Experimenteer één I.C.-voet.	f 14,95
16027 Signaal geveer	f 22,-
16028 Weg mug	f 14,95
16029 Antenneversterker	f 14,95
16030 Klapschakelaar	f 24,95
16031 Signaalzoeker/geveer	f 59,-
16032 Dummy-load 15 W	f 9,95
16033 Lichtdimmer 400 W tijd. N.L.	f
16034 Wisselknipperlicht tijd. N.L.	f
16035 Experimenteerprint EX2	f 6,95
16036 Watermelder	f 21,95
16037 Remlichten voor modelauto's	f 12,50
16038 Metronoom	f 18,95
16039 Tremelo	f 19,95
16040 Spraakvormver	f 39,95

Veenendaal\*  
Hoofdstraat 105  
08385-28528  
24222

Arnhem  
Hommelstraat 77  
085-426716

Nu dag en  
nacht bestel-  
len  
08385-28528

Postorders via Veenendaal 08385-24222

rembours kosten f 8,50, of vooruit betalen op bank  
692761861 of giro 5265579, met 5,- extra, of met  
getekende betaalcheques





# U zoekt een handmultimeter?

## Fluke biedt de ruimste keus!

**TOT 15%  
PRIJSVERLAGING**



Omdat u sterk verschillende meetbehoeften heeft, biedt Fluke u evenzovele digitale handmultimeters (DMM's).

Voor zeer nauwkeurige wisselstroommetingen kunt u kiezen uit 3½ digit of 4½ digit modellen, welke de ware effectieve waarde meten.

Ons nieuwste type, de 8026B, is een laag-geprijsde multimeter met acht meetfuncties en een display met 3½ digits welke ware effectieve waarde meet, gespecificeerd tot frequenties van 10 kHz. Met behulp van onderstaande tabel kunt u zelf de meetprestaties vergelijken.

	All-nauwkeurigheid in digits	Ware effectieve waarde	Gemiddelde waarde	Frequentie bandbreedte (Hz)	Geleidingsvermogen	Stroomdoorgang	Diode testen	Basis-nauwkeurigheid v. gelijkstroommeting	Speciale meetfuncties
8060A	4½	●		100k	●	●	●	0.04%	Rel. met., dB en Freq.met.*
8062A	4½	●		30k		●	●	0.05%	Relatieve metingen
8026B	3½	●		10k	●	●	●	0.1%	
8024B	3½		●	5k	●	●	●	0.1%	Piekwaarde, temp.
8020B	3½		●	5k	●	●	●	0.1%	
8021B	3½		●	450	●	●	●	0.25%	
8022B	3½		●	450	●	●	●	0.25%	

\*Meet ook frequenties tot 200 kHz met een nauwkeurigheid van 0,05%.

Almelo, Radio Nijhuis, 05490-19191; Amstelveen, Valkenberg B.V., 020-432470; Amsterdam, Valkenberg B.V., 020-184022; Apeldoorn, Van Essen Electronica, 055-212485; Arnhem, Radio Te Kaat, 085-454518; Delft, E.C.D., 015-134429; Den Helder, Elab Electronica Systems, 02230-12000; Dordrecht, De Boer Elektronika, 078-148757; Eindhoven, De Boer Elektronika, 040-448827; Postorders, 040-448829; Enschede, Radio Nijhuis, 053-315169; 's-Gravenhage, Stuit & Bruin, 070-604993; Haarlem, Balieverkoop: Display Elektronika, 023-322421; Heerlen, Regenboog Elektronikashop, 045-716829; Helden-Panningen, Tummars B.V., 04760-1300; Hellevoetsluis, Imatech, 01883-13944; Helmond, De Boer Elektronika, 04920-35289; Hengelo, Radio Nijhuis, 074-917567; 's-Hertogenbosch, De Boer Elektronika, 073-137580; Hooghalen, Bakker Elektrotechniek, 05939-555; Maastricht, Regenboog Elektronikashop, 043-12257; Nijmegen, Radio Technical, 080-225210; Purmerend, Valkenberg B.V., 02990-20727; Roermond, Tummars B.V., 04750-35154; Rotterdam, D.I.L. Elektronika, 010-854213; Elekcrocirkel, 010-851088; Sittard, Regenboog Elektronikashop, 04490-12355; Stad Delden, Microl Systems, 05407-1018; Terneuzen, Etec Nederland B.V., 01150-13557; Tilburg, Balieverkoop: Segment Elektronika, 013-360848; Utrecht, Industrie en Postorders: Display Elektronika, 030-328325; Balieverkoop: Display Elektronika, 030-315655; De Boer Elektronika, 030-340282; Weert, Van de Meerakker B.V., 04950-36072; Zaandam, Valkenberg B.V., 075-168255; Zwolle, Radio Nijhuis, 038-213804

Voor nadere informatie over de DMM's van Fluke kunt u schrijven of bellen naar:



Fluke (Nederland) B.V.,  
Gasthuisring 14,  
5041 DS Tilburg,  
Tel. (013) 352 455

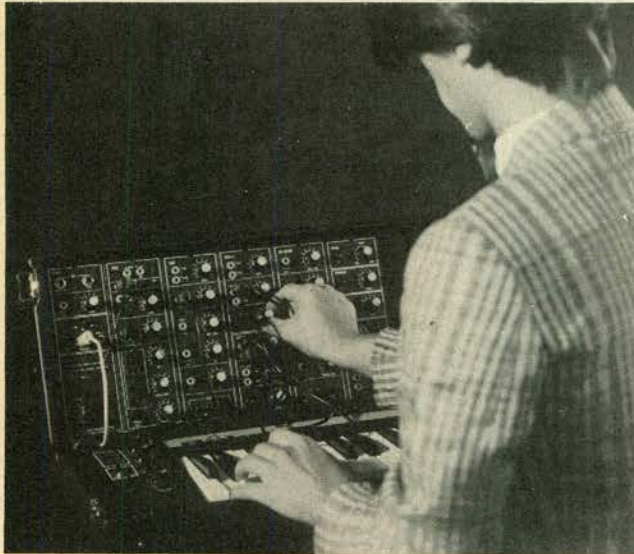
NIEUW

BÖHM presenteert:

NIEUW

# SOUNDLAB

Eindelijk weer eens een experimentele, modulaire synthesizer in zelfbouw, die U kunt samenstellen naar uw eigen smaak.



Voor meer informatie:

**BÖHM**  
HERCULESPLEIN 229 3584 AA UTRECHT  
Tel. 030-523423

## MEET- EN TESTAPPARATUUR voor elk budget

Een boek dat op geen enkele werkbank mag ontbreken. 72 Pagina's met professionele meet- en testapparatuur: oscilloskopen, multimeters, counters, stroomtangen, rekorders, enz. enz. Koning en Hartman staat er achter.

### BON VOOR GRATIS BOEK

Stuurt u mij het boek  
"meet- en testapparatuur voor elk budget"

Naam: \_\_\_\_\_  
Bedrijf: \_\_\_\_\_  
Afdeling: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Postcode/plaats: \_\_\_\_\_



### KONING EN HARTMAN

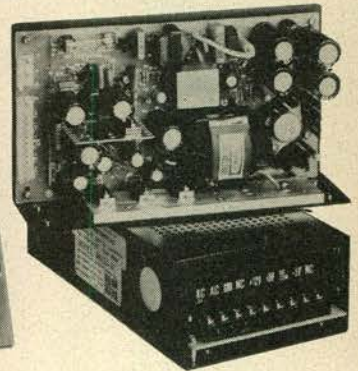
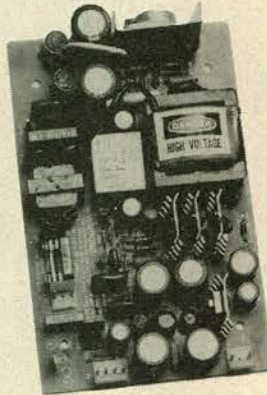
In portvrije envelop sturen aan: Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV den haag.

BAA180 E



## Goede en goedkope voedingen: onze specialiteit.

Schakelende voedingen met enkele tot 5 - voudige uitgang in vermogens van 30 tot 200 Watt. Al onze schakelende voedingen zijn uitermate geschikt voor o.a. disk drive toepassingen.



### Enkele populaire modellen zijn:

#### KHSC40-20 V

40 Watt, 2 uitgangen  
+ 5 V/3 A, + 12 V/2 A  
Eurokaartafmetingen

Prijs Hfl. 195,-,- inkl. B.T.W.

#### KHSC40-32 V

40 Watt, 3 uitgangen  
+ 5 V/3,5 A, + 12 V/1,5 A,  
-12 V/0,25 A  
Eurokaartafmetingen

Prijs Hfl. 199,-,- inkl. B.T.W.

#### KHSC55-21 A

65 Watt, 2 uitgangen  
+ 5 V/6 A, + 12 V/3 A  
Gesloten uitvoering

Prijs Hfl. 281,-,- inkl. B.T.W.

#### KHSC55-40 C

65 Watt, 4 uitgangen  
+ 5 V/6 A, + 12 V/2,5 A,  
-12 V/0,5 A, -5 V/0,5 A  
Gesloten uitvoering

Prijs Hfl. 292,-,- inkl. B.T.W.

Prijswijzigingen voorbehouden.

#### Leverbaar via onderstaande winkels

Alkmaar - Elektron, Amstelveen - Radio v Dijken, Amsterdam - Asian Electronics, Arnhem - Hupra, Arnhem - Te Kaat, Assen - Baas, Breda - Electra, Den Bosch - De Boer Electronics, Den Dolder - Rotor, Den Haag - Residentie Computer Centrum, Den Haag - Stuit en Bruin, Delft - ECD, Delft - Goris Electronics, Delft - HEC, Dordrecht - De Boer Electronics, Ede - Hobby Service Shop, Ede - Nenijs, Eindhoven - De Boer Electronics, Gouda - Digiprop Electronics, Groningen - Computerwinkel, Heerhugowaard - Visser Assembling Electronics, Helmond - De Boer Electronics, Oosterhout - Peeters Elektronika, Rotterdam - DCS, Rotterdam - Dil Electronica, Sittard - Frits Meuris, Tilburg - Radio Beurs, Utrecht - De Boer Electronics, Utrecht - Centrum B.V., Veenendaal - Hupra, Zoetermeer - Elgro/Micro-mind.



professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

### KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel: 01620-51400, telex: 54598





## UV-Belichtingsunit!

Een voortreffelijke unit voor het belichten van fotogevoelige printen en frontplaten tot een formaat van 24 x 45 cm. Ze heeft 'n ingebouwde schakelklok, waardoor u nauwkeurig uw belichtingstijd kunt programmeren tot een maximum van 6 minuten. Als lichtbron fungeren 4 ultraviolet TL-buizen, van elk 15 Watt. Deze uitstekende unit meet 627 x 306 x 140 mm. (lxbxh) en weegt 9,5 kg. Verder is ze voorzien van 'n stevige, solide matzwarte kunststof afwerklaag.



### De prijs:

(De UVL 415 is ook verkrijgbaar bij uw elektronika-onderdelen handelaar).

Voor België:  
N.V. Philips MBE Associated  
Paviljoenstraat 9,  
B-1030 Brussel.  
Tel: 02-2427400.

**498,-**  
inkl. BTW!



Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547.

## Katalog 84

OPPERMANN electronic

Dit prachtig boekwerk afmeting 20 x 14 x 3 cm is weer uitgebreider en aangepast aan de nieuwste ontwikkelingen dan voorheen — is maar liefst 550 pagina's dik — bevat meer dan 250 schema's — geeft een compleet overzicht van alle oppermann bouw-pakketten o.a. voedingen, treinhobby, lasers, disco, hi-fi techniek, alarmschakelingen, opto, computers, versterkers enz., enz. Kortom een boekwerk, dat iedere hobbyist op zijn plank moet hebben.

deze prachtige catalogus kost slechts **9.50**

Bij vooruitbetaling op onze giro 1138601 + 3,75 onder rembours + 10,- verzendkosten.

Ook in elektronica componenten zoals transistoren-I.C.s memorie's enz. zij wij zeer ruim gesorteerd, tegen vaste lage prijzen, wilt u hierover meer weten, een briefkaartje van u is voldoende, dan ontvangt u regelmatig onze mailing met superaanbiedingen.

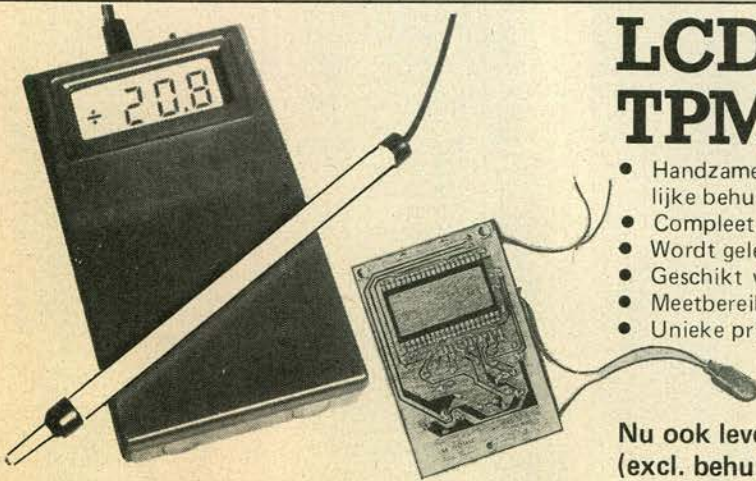
## PELLEMANS-ELEKTRONIKA

Corridor 13 5554 HL Valkenswaard tel. 04902-12253

Balieverkoop alleen s'maandags van 13.30-17.30 en s'zaterdags van 10.30-15.00.

# TIMTRONIX

• elektronica componenten • printproductie en assemblage •



## LCD thermometer TPM 8302

- Handzame 3½ digit LCD thermometer in aantrekkelijke behuizing
- Compleet gebouwd en afgeregeld
- Wordt geleverd met probe (sensor SAK 1000)
- Geschikt voor oppervlakte-, gas- en vloeistofmetingen
- Meetbereik van -40°C tot +150°C
- Unieke prijs/kwaliteitverhouding

**f 109,95**

Nu ook leverbaar als gebouwde + geteste module (excl. behuizing + probe) ..... f 59,—

### Uit voorraad:

2716 450 ns	f 16,95	7805 TO 220	f 1,95	BD 140	f 0,85	25 st. 1n4001	f 2,95
2732 450 ns	f 23,95	7806 TO 220	f 1,95	Tip 41c	f 1,25	25 st. 1n4004	f 3,95
250 ns	f 25,95	7809 TO 220	f 1,95	UA 741	f 1,10	25 st. 1n4007	f 4,95
2764 250 ns	f 39,95	7812 TO 220	f 1,95	UMC 3481	f 9,25	100 st. 1n4148	f 5,95
2114 450 ns	f 7,95	7815 TO 220	f 1,95	UMC 3482	f 9,25	leds 5 mm 10 stuks naar keuze	
4116 200 ns	f 8,95	7818 TO 220	f 1,95	UMC 3483	f 9,25	rood, groen, geel of oranje	f 3,25
4164 200 ns	f 27,95	7824 TO 220	f 1,95	TDA 7000	f 9,95		

Zie voor assortimenten, speciale aanbiedingen e.d. halfgeleidergids Elektuur 1984.

Een lijst van onze concurrerend geprijsde voorraadartikelen zenden wij u op aanvraag gratis toe!!!

### Bestellen:

Timtronix, Postbus 164, 9750 AD Haren. Telefonisch van maandag t/m zaterdag 050-349636

- geen minimum orderbedrag ■ prijzen inclusief BTW
- bestellingen tot f 150,— belast met rembours en verzendkosten
- postgiro 1524778 ■ RABO bank Haren rek. nr. 32 51 02 953
- telex 53438 timtr nl

## Nieuws

Twee maandelijks nieuwsbrief met Zilog informatie door:

Tekelec Airtronic, Postbus 63,  
2700 AB Zoetermeer.  
Tel. 079 - 310100

## Z8-Arcom boards

Door de succesformule van deze serie Eurokaarten met de Z8 met basic Interpreter heeft Arcom besloten deze serie uit te breiden. De serie bestaat nu uit de volgende boards:

Arc 40, CPU kaart met EPROM-programmer en basic Compiler (optie).

Arc 41, CPU kaart met Real-Time-Clock-Calendar en battery-back-up.

Arc 42, CPU kaart met wire-wrap veld.

Arc 82, als Arc 42, maar met Romless Z8

ADA, Analoge I/O kaart met 8 uitgangen en 1 ingang; 8 bits.

ADA 12, analoge I/O, 12 bit, 3 kanaals ingang, 1 uitgang.

ADA 16, analoge I/O, 12 bit, 16 kanaals-differentiaal.

IOC, I/O board met optocouplers, solid state relais, reed-relais en open collector outputs.

DIO, Digitaal I/O board met maximaal 24 opto-couplers.

IEEE, Functieert als controller, listener of talker.

MVSI, Video-controller voor 48 karakters en 16 lijnen.

PSU2, Voeding met 5V,1A; +12V, -12V 0,2A; 30V, 30mA.

PSU6, Voeding met 5V,3A; +12V, -12V, 0,5A; 30V,30mA; +12V,2A

Daarnaast bestaan er nog de Z8000-VME-boards van Arcom en nu ook de Z80 Eurokaarten op STE-bus.

## CP/M kaart voor f 2.500,-

Alles wordt kleiner, sneller en beter. De vorige keer toonden wij voor u een Z80 Incircuit Emulator voor slechts f 2.400,-. Nu is er een Z80-CPU-kaart beschikbaar inclusief het CP/M 3.0 Operating System voor slechts f 2.500,- excl. B.T.W. als introductieprijs. Het enige wat u eraan dient toe te voegen is een beeldschermterminal, een floppy disk drive en een voeding, want de rest is volledig op deze Single-Eurokaart aanwezig. En deze „rest“ houdt het volgende in:

- \* Z80A-CPU met 64 kByte dynamische RAM.

- \* Z8530-SCC t.b.v. twee RS232 interfaces.
- \* Floppy disk controller voor 3", 5¼" en 8" disk drives.
- \* Boot-prom om het Operating System te laden.
- \* STE-bus voor uitbreidingen.

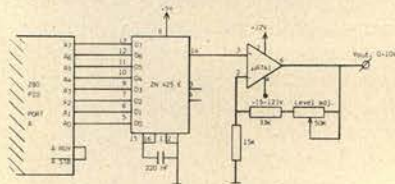
U wilt het werkend zien? Kom dan naar de Fiarex, stand nr. 123B. Documentatie is nu reeds verkrijgbaar.

## Analoge in-uitgang voor Z80

Een Ferranti 8-bit D/A-converter, type ZN 425 E, is hieronder afgebeeld. In combinatie met een Z80 PIO met als functie, een Z80 gebaseerd computersysteem te interfaceren met analoge signalen (0 - 10V).

Poort A en poort B van de PIO zijn respectievelijk geïnitieerd als uitgangs- en ingangspoort. Op de aansluiting  $V_{out}$  (uitgang van de OPAMP, zie figuur 1) zal het geconverteerde (analoge) niveau beschikbaar zijn wanneer op de uitgangsbuffer van de PIO een 8-bit data byte verschijnt.

Met de insteller „level adjust“ is de uitgangsspanning  $V_{out}$  optimaal in te stellen op de aangeboden 8-bits data (data = FFH;  $V_{out}=10V$ ).



De ferranti ZN 425 E is verkrijgbaar door overmaking van f 25,- (inclusief BTW, verzendkosten en product specificatie) op giro nr. 2903379 t.n.v. Tekelec Airtronic BV te Zoetermeer, onder vermelding van „ZN 425 E sample“. Voor twee stuks bedraagt de totaalprijs f 40,-.

## Z80 / MTX

MTX is een „kernel“ ofwel **Multi-Tasking-eXecutive**, die speciaal ontworpen is voor de Z80 microprocessor in een real-time multi-processing omgeving en wordt sinds 1982 toegepast.

MTX gebruikt 1 kByte voor zijn task-management, 1 kByte voor zijn

tabellen en is ontworpen voor snelle executie-tijden. De langste system-call-functie duurt 0,2 milliseconde (4 MHz).

Deze „kernel“ verzorgt op een eenvoudige manier zowel de communicatie als de synchronisatie tussen maximaal 28 taken en dwingt de ontwerper zijn programma in overzichtelijke kleine assembler-routines op te splitsen, hetgeen de leesbaarheid, overdraagbaarheid en onderhoudbaarheid sterk ten goede komt.

Tevens ondersteunt deze MTX max. 32 hardware timers (Z80-CTC) voor in te bouwen vertragingen van 0,5 milliseconden tot 30 seconden (4 MHz).

MTX is leverbaar op zowel floppy als in EPROM (2716) en bijvoorbeeld toepasbaar op KONTRON Z80 Eurokaart ECB/C32, welke bestaat uit:

- \* Z80A processor
- \* 4 sockets voor max. 32 kByte EPROM / CMOS-RAM
- \* PIO voor twee parallel 8 bits input/output.
- \* SIO voor twee seriële input/output
- \* 4 CTC's voor 16 counter/timer channels.

## 16-bits geheimen

- \* Van alle 16 bits CPU's is de Z8000 de enige processor die door de hele instructieset **ELKE** register als accumulator, pointer, counter en index kan gebruiken.
- \* Het manipuleren met bytes in de Z8000 is een koud kunstje, omdat de Z8000 instructieset byte, word en long-word georiënteerd is.
- \* Lineaire adressering vraagt altijd om een extra klok-cycle. Dit betekent ongeveer 20% tragere verwerking ten opzichte van gesegmenteerde CPU's zoals de Z8001.
- \* De Z8000 heeft slechts 17.500 transistoren, terwijl andere 16-bitters er tussen de 60.000 en 100.000 hebben. Daarom is de MBTF=2.256.000 uur en vindt de Z8000 zijn weg in de militaire markt.

Een volledige vergelijking tussen de vier leidende 16-bit CPU's is op aanvraag verkrijgbaar.

# selektuur

## Toekomstige televisie gebaat bij flexibele codering

Opnieuw is voor de televisie een tijdperk aangebroken van ingrijpende beslissingen. Deze hebben met name betrekking op de standaarden voor de overdracht van televisiesignalen. De huidige NTSC-, PAL- en SECAM-standaarden zijn al bijna dertig jaar oud en vormen de basis voor de huidige televisiewereld. In snel tempo hebben zich nieuwe transmissiemiddelen aangediend, zoals satelliet-televisie, kabeltelevisie en video-registratie-apparatuur. Dank zij speciale aanpassingen kan men, binnen de bestaande internationale coderingsafspraken, deze signalen ontvangen. Hoewel deze standaarden nog enige verbeteringen toelaten, beperken deze toch de toekomstige technologische mogelijkheden van televisie. Een andere televisiestandaard is dus gewenst om die nieuwe mogelijkheden ten volle te benutten. Daarbij is het aan te bevelen die standaard zo te definiëren, dat nieuwe — nog niet te voorziene — technologische ontwikkelingen niet bij voorbaat worden geblokkeerd. Dat betekent dat voorstellen voor nieuwe standaarden daartoe moeten voldoen aan twee uitgangspunten: flexibiliteit en transparantie. De standaard moet in de eerste plaats zo flexibel zijn, dat deze kan worden gebruikt voor de diverse transmissie- en registratiemiddelen als wel voor informatie van verschillend karakter die men wenst door te geven. In de tweede plaats is het wenselijk dat de transmissiekanalen met verschillende bandbreedten doorlaatbaar zijn (transparant) voor de signalen, zonder dat essentiële informatie verloren gaat. Een motivering hiervoor is, dat hoewel de meeste inspanningen gericht zijn op het creëren van betere kwaliteit van het televisiebeeld, men ook via kanalen met beperkte bandbreedte een gepaste beeldontvangst wil behouden. Dat is niet mogelijk met de huidige standaarden. Daarbij valt bijvoorbeeld de kleurinformatie weg als de bandbreedte te smal is. Deze wensen kan men realiseren met een tijdmultiplex-coderingssysteem, zoals MAC (Multiplexed Analogue Components) er één van is. Kenmerkend voor MAC, dat in feite een verzamelnaam is voor een aantal verwante coderingstechnieken, is dat de geluidssignalen, de kleursignalen en het helderheidssignaal na elkaar worden overgedragen. Dit in tegenstelling tot de huidige standaarden, waarbij deze informatie gelijktijdig wordt verzonden. Onvolkomenheden in de beeldkwaliteit, die daarbij ont-

staan, blijven bij een MAC-codering achterwege. In de afgelopen jaren is door verscheidene instellingen intensief gewerkt aan voorstellen voor een nieuwe televisiestandaard voor satelliettransmissie. Ofschoon de komst van satellietomroep inderdaad een belangrijke stimulans is geweest voor de discussie over nieuwe standaarden, hebben de nieuwe voorstellen, waarbij signaalcodering geheel is geoptimaliseerd naar de eigenschappen van dit éne transmissiemiddel, een beperking. Daarom is er een streven naar een meer flexibele standaard die recht doet aan alle transmissiemiddelen. In Frankrijk hebben Thomson en Philips onlangs een verklaring uitgegeven dat één nieuwe TV-transmissiestandaard van het grootste belang is. Beide bedrijven hebben hierom besloten een standaard op basis van het "D2-MAC Packet"-concept te ondersteunen. In het kort betreft dit een tijdmultiplex-gekodeerd basebandsignaal, bestaande uit kleurinformatie, helderheidsinformatie te zamen met duobinair gekodeerde digitale geluids- en datapakketten. Door zijn specificatie is dit concept zonder meer geschikt voor televisietransmissie via satelliet, kabel en diverse toekomstige video-apparatuur en biedt daarbij tenminste 4 geluidskanalen van HiFi-kwaliteit of 8 spraakkanalen. Het beschreven voorstel heeft flexibiliteit voor de toekomst en om dat te illustreren is er in de researchlaboratoria van Philips een programmeerbaar tijdmultiplex-coderingssysteem ontwikkeld dat op een eenvoudige wijze kan worden aangepast aan de verschillende eigenschappen van het medium en/of aan het karakter van de te verzenden of te registreren informatie.

*Philips Persdienst,  
Postbus 523,  
5600 AM Eindhoven* (934-S)

## "Landelijke Dag" Big Ben Club

Op zaterdag 13 oktober 1984 organiseert de Big Ben Club haar tweede jaarlijkse "Landelijke Dag". Tijdens deze dag zal getracht worden de bezoekers een indruk te geven van de vele facetten van de BBC- en Electron-computers. Zowel "standaard"-uitvoeringen als accessoires en uitbreidingsmogelijkheden zullen tentoongesteld worden. Een groot aantal handelaren zal acte de présence geven (naar verwachting ook met speciale aanbiedingen) en

verwacht mag worden dat vele leden van de vereniging hun "systeem" zullen meebrengen om hun medeleden te tonen hoe ze hun computer in de praktijk gebruiken. Tot zaterdag 13 oktober 1984, 10.00-17.00 uur in de Technische School "De Vechtstreek" te Breukelen!  
(Toegang f 5,-, tot 12 jaar f 2,50.)  
*Nadere informatie via de voorzitter Jan Assies, Toutenburg 30, 4761 NS ZEVENBERGEN, tel. 01680-26517.*

## HCC-Microcomputerdagen 1984

De bekende HCC-Microcomputerdagen van de Hobby Computer Club worden op 16 en 17 november 1984 voor de 8<sup>e</sup> maal in de Jaarbeurs in Utrecht gehouden. De Hobby Computer Club die deze grootste microbeurs in Nederlandstalig gebied organiseert, heeft 18.000 leden die zich uit liefhebberij bezig houden met microcomputers. Dit jaar worden er 35.000 bezoekers verwacht, die zich op alles kunnen oriënteren wat er op computergebied in Nederland verkrijgbaar is. Nog niet computerrijp publiek kan in een kindercrèche enige uren worden achtergelaten. De openingstijden zijn op beide dagen van 10.00-17.00 uur. Het entreegeld bedraagt f 5,-. Met reductiebon f 4,- en voor de leden van de HCC is de toegang tot de beurs gratis (zie HCC-blad).  
*Hobby Computer Club, Postbus 149, 2250 AC Voorschoten, tel.: 01717-8535.*

(940 S)

Internationale tentoonstelling van geluid, beeld en muziek

**firato**  
31 aug. - 9 sept. 84



AMSTERDAM **rai**

Niet vergeten! Van 31 aug. tot 9 sept. staan we weer op de Firato. Stand 16. U bezoekt ons toch ook?



# Sinclair's nieuwste: de Quantum Leap

Door de wat al te haastige aankondiging in januari heeft de QL — de nieuwste computer van Sinclair — weliswaar een wereldwijde, maar niet altijd even positieve bekendheid gekregen. Want pas drie maanden later dan beloofd, in april, was Sinclair in staat om enkele Britse journalisten een demonstratie van het nieuwe apparaat te geven. Kennelijk was dat ook nog te vroeg, want wat Sinclair liet zien, waren een paar slecht gedocumenteerde en halfklare prototypen, waarvan niemand precies wist hoe ze moeten worden bediend! Ook het operating system was duidelijk nog niet klaar, niet in de laatste plaats omdat een aantal kommando's op het laatste moment werden geschrapt, toegevoegd of gewijzigd. Het resultaat van de sessie was er dan ook naar: een aantal sappige stukjes in de vakpers, die van de nieuwe machine niet veel heel lieten. Slechte berichten dus voor de rond 10.000 bestellers die de QL in blind vertrouwen en tegen een vooruitbetaling van £ 400 hadden besteld, want zo, beseften zij (en wij), kon de machine nog echt niet op de markt worden gebracht. Geduld is een schone zaak was toen het devies, want pas in juli, dus nog eens drie maanden later, kwam de produktie pas goed op gang. De 10.000 bestellers kregen hun machine natuurlijk het eerst, inclusief een gratis RS 232-kabel, als een soort pleister op de wond voor het lange wachten. Toen pas konden ook wij van de redactie — want we hoorden bij die 10.000 — de machine (inclusief de "pleister") eindelijk in ontvangst nemen. Maar dat wachten heeft geloond. Want in krasse tegenstelling tot wat er een half jaar eerder werd getoond, is de QL zonder meer een fantastische en ongelooflijk laag geprijsde machine geworden!

Onze eerste ervaringen zijn dus duidelijk bijzonder positief (we hebben dan ook al 2 QL's in huis, een derde is in bestelling...). De hardware is okee, de machine heeft een zeer akseptabel toetsenbord, twee goed werkende microdrives en een uitstekend verzorgde print. Ook het video-gedeelte kan alleen maar prima worden

genoemd: een haarscherp beeld in zwart/wit of kleur, zonder hinderlijke strepen of kleurschifting. En dat is iets wat je niet altijd van de ZX- of Spectrummachines kon zeggen. Kortom, het is Sir Clive Sinclair weer eens gelukt een computer op de markt te brengen, die de concurrentie gegarandeerd nachtmerries zal bezorgen!

De "super-BASIC", die te zamen met operating system "Q-DOS" in 48 K ROM (EPROM!) is ondergebracht, verenigt de mogelijkheden van PASCAL en ALGOL in BASIC. Het programmeren in BASIC wordt daardoor een genot, zonder bijvoorbeeld de ballast van de eeuwige deklaraties, zoals die onder andere in PASCAL noodzakelijk zijn.

Natuurlijk, niets is perfect. Ook niet de QL. Want als we bijvoorbeeld aan het handboek denken, brrr... Ofschoon het edukatief gezien een uitstekend boekwerkje is, hebben ze volgens ons het manuskript zo van de tafel van de tekstschrijver weggegrist en direkt naar de drukker gebracht. Een handboek met méér zetfouten hebben we werkelijk nog niet eerder onder ogen gehad! Ook aansluitingen, zoals de nummering van de RS 232-konnektor en de pinning van de videoplug zijn niet korrekt weergegeven. Een inhoudsopgave hebben ze om een of andere duistere reden maar helemaal weggelaten, zodat je steeds noodzaak bent om tegelijk op wel drie verschillende plaatsen in het handboek te proberen je info te vinden. Gelukkig is het boek wel voorzien van de nodige waarschuwingen, zoals bijvoorbeeld de noodzaak een nieuwe cassette voor de micro-drives meermaals te formatteren. De eerste de beste cassette die wij probeerden, leverde dan ook geheel volgens handboek prompt de mededeling op dat het formatteren volkomen de mist in was gegaan. Gelukkig ging het de tweede keer wel goed en daarna steeds beter. Waarschijnlijk was door de lange levertijd de kop wat stoffig geworden... Onze tweede QL had die startproblemen niet, daarvoor in de plaats produceert een drive nogal

eerste  
ervaringen met  
de QL

beangstigende geluiden. Misschien moet het loopwerk nog wat slijten. . .

Omdat het lezen van eigen files geen reden tot klagen geeft, lijkt het ons dat de met de QL meegeleverde software-pakketten op de microdrive-cassetten, iets te haastig zijn gekopieerd. De eerste QL kon namelijk het meegeleverde "Archive"-programma niet laden, terwijl de tweede te kennen gaf dat de band van de Quill-cassette fouten bevatte. Voor ons was dat natuurlijk niet zo'n probleem. We hebben immers de software-pakketten van twee QL's in huis, zodat we konden ruilen. Maar leuk is het beslist niet.

Een ander fenomeen dat bij de eerste QL optrad, was dat het beeld aanvankelijk geplaagd werd door verticale strepen. Daar kwam nog bij dat tijdens het lopen van een microdrive horizontale lijnen op het scherm verschenen. Dat rook verdacht naar een te lage voedingsspanning. De verschijnselen zijn echter geleidelijk verdwenen; mogelijk is de elko in de voeding niet helemaal up-to-date geweest. De tweede QL had in ieder geval geen last van dergelijke kwaaltjes. Over de voeding overigens niets dan goeds, hij wordt niet erg warm (in tegenstelling tot sommige andere merken, die soms al na een paar uur thermisch door de knieën gaan) en ook de koelplaat van de 5-volt stabilisator in de behuizing van de QL, blijft, dankzij de ruime dimensionering, prijzenswaardig koud.

### QL-extra

Bij de QL worden (gratis) 4 programma's geleverd: een tekstverwerker, een rekenprogramma, een database en een programma waarmee cijfermateriaal grafisch kan worden gepresenteerd. Van deze programma's (die overigens schitterende namen zoals "Abacus" en "Easel" hebben meegekregen) hebben wij tot nu toe alleen nog maar het tekstverwerkerprogramma bekeken. En dat zag er, wat de bediening betreft, prima uit. Steeds wordt keurig aangegeven wat de mogelijke kommando's zijn en wat er verder zoal moet gebeuren. Wat ons helaas wat minder bevalt is de snelheid, of beter gezegd, de traagheid waarmee een en ander gebeurt. Tekst intypen gaat goed, maar o wee als je een correctie moet aanbrengen. De cursor beweegt namelijk tergend langzaam over het beeld. Kennelijk wordt er al na ongeveer een halve pagina tekst op de micro-drive geschreven. Dat houdt in, dat "even" teruglezen van de tekst toch wel erg veel tijd kost, want die moet dan eerst weer worden opgehaald.

Deze werkwijze is overigens geen kenmerkende eigenschap van de QL. Ook andere, "beroemde" tekstverwerkers, zoals bijvoorbeeld Wordstar, zijn met dat euvel behept. De QL heeft echter ook nog relatief langzame drive's, waardoor dat minpunt nog sterker naar voren treedt. In BASIC zijn de micro-drive's akseptabel, niet echt snel, maar men kan er mee leven. Het is dus zaak, dat de software van

de tekstverwerker nog een duchtig onder handen wordt genomen, want nu schort er toch nog het een en ander aan. Die software is overigens door PSION in een hogere taal geschreven, waarna het "vertaald" is naar de 6800-kode. Dat zou een goede verklaring kunnen zijn voor het tempo. Leuk geprobeerd, zullen we maar zeggen.

### Bytes

Kennelijk is er ondanks de 128 K bytes die het geheugen groot is, toch niet à te veel ruimte over voor tekst, want bewaren op micro-drive blijkt al bijna onmiddellijk nodig te zijn. In het handboek staat daarover geen enkele aanwijzing, maar wat simpele programmaatjes doen vermoeden dat er hoogstens zo'n 40 K vrij is voor programma's. Laten we maar hopen dat we ons vergissen, want van de 128 K die de QL rijk is, worden er alleen al 32 K voor het videodisplay gebruikt. Van de 96 K die er dan nog over blijven, wordt normaliter de helft gebruikt voor de interne huishouding van BASIC en Q-DOS, zodat we uiteindelijk op de zojuist genoemde 40 K uitkomen. Haast niet te geloven! Maar per slot van rekening hadden de ontwerpers ook maar op 32 K ROM gerekend, want er is een IC-voet te weinig aangebracht. Dat blijkt uit het feit dat een van de drie ROM's eenvoudig bovenop de andere is gesoldeerd!

### Pers

Bij de vele publikaties die er internationaal over de QL zijn verschenen, is ons een ding bijzonder opgevallen: Of het nu komt door de negatieve kritiek die de QL, door de laten we het maar slechte timing noemen, heeft gekregen, of dat er nog andere factoren meespelen, een ding is zeker, vriend en vijand is over de QL heengevallen. De kritiek varieert van "waarom nu een nieuwe computer" tot "er is helemaal geen markt voor zo iets". Bespeuren we daar niet een vleugje jaloezie?

Maar wat is eigenlijk het verschil met bijvoorbeeld een Macintosh die toch nog altijd zo'n 2500 dollar kost. Dat de Mac een "echte" drive heeft? Of de ingebouwde monitor? Of dat er een 16-bit brede 68000 inzit, waarmee de machine iets sneller is? Voor de verdere rest zijn er nauwelijks verschillen; allebei 128 K en uitstekende graphics, de Mac weliswaar alleen in zwart/wit, maar daarvoor is de resolutie wat hoger. Toch hoor je over de Mac niemand zeggen "wat moet je daar nu mee?"! Ook wordt er bij de Macintosh niet geklaagd over de RS 232-uitgang voor de printer, die bij de Sinclair plotseling niet-standaard heet te zijn. Evenmin verwondert men zich er over dat Apple en geheel eigen operating system heeft geïmplementeerd. Een van de theorieën zegt dat de Mac (niet in de laatste plaats vanwege het prijskaartje) de wat meer profes-

sionele markt aanspreekt, terwijl de QL door zijn lage prijs eigenlijk meer op de hobby-markt thuishoort. En juist op die hobby-markt zou er voor de QL geen behoefte zijn! Die konklusie is dus op zijn zachtst uitgedrukt merkwaardig. Toegegeven, de QL is misschien wat eenvoudiger uitgevoerd dan de Mac, maar wat is er tegen een prima machine voor een prima prijs, die ook nog eens bedieningsvriendelijk is? Goed, de software is nog niet helemaal dat wat het moet zijn, maar daar zal wel gauw verandering in komen. Denk maar eens aan de inmiddels beroemde IBM-PC. Toen die werd gelanceerd, was er nauwelijks meer software te krijgen dan een tekstverwerker. En om maar weer even op de Mac terug te komen, de bij die computer horende tekstverwerker kan niet meer dan 10 pagina's (!) verwerken. Daarbij vragen wij ons af, of het echt wel zo handig is om onder het typen telkens een hand van het toetsenbord te halen om met de muis de cursor te kunnen positioneren? Ons lijkt van niet.

En dan de micro-drives van de QL. Zeker, ze zijn een kompromis, maar daarom nog lang geen slecht. Vooral niet wanneer men toevallig geen 2000 gulden voor "fatsoenlijke" drives op zak heeft. In ieder geval zal iedereen die van een cassette-machine naar een QL is opgeklommen, zich in de zevende hemel wanen. Bovendien hoeft men niet eeuwig bij micro-drives te blijven. In Engeland is reeds een floppy-interface voor de QL verkrijgbaar. Verder staan er bij Sinclair zaken zoals een goedkoop CP/M-systeem en het aansluiten van hard-disks op de planning. Een extra cartridge-ingang waarmee het geheugen tot 640 K kan worden uitgebreid, behoort eveneens tot de mogelijkheden. De traagheid van de drive's (gemiddelde toegangstijd 3,5 s, leessnelheid max. 15 K/s) zou met een extra RAM-pack al een heel eind kunnen worden verbeterd. Volgens de jongste Sinclair-publicaties kunnen we ook nog eens een sterke verbetering van de micro-drives verwachten: van nu 100...120 K naar 1 M byte per micro-drive cassette. Wat wil je nog meer?

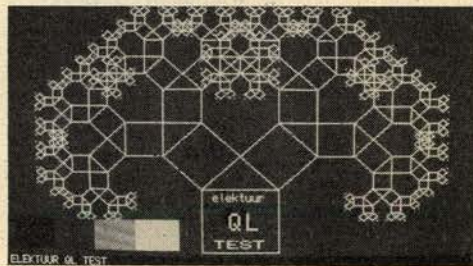
Voor de goede orde: Het is in dit verhaal absoluut niet onze bedoeling geweest om op welke machine dan ook kritiek uit te oefenen, of om de QL op te hemelen. Verre van dat! We weten namelijk dat bijna alle systemen dermate complex zijn, dat "kinderziekten" welhaast niet uit te sluiten zijn. En over filosofieën kun je lang debatteren; het is puur een kwestie van tijd voor er oplossingen komen. Bij de QL zullen de meningen waarschijnlijk nog verder uiteenlopen, want de machine vertoont te veel kenmerken van een PC en loopt daardoor het gevaar naar die maatstaven te worden beoordeeld. Maar dat zou, gezien het prijsverschil van zo'n dikke 2000 dollar, niet fair zijn. Voor ons is de QL in ieder geval de meest interessante machine in zijn prijsklasse op het moment. Vooral wat de technische kant betreft.

Tabel 1

Specificaties QL

Processor:	68008 (Motorola), 7,5 MHz, interne 32-bit-architectuur met 8-bits databus, 1 MB-adresseringsruimte (niet gesegmenteerd), hulpprocessor 8049 (Intel) voor keyboard, RS 232, sound, realtime-klok.
RAM:	128 K, via uitbreidingskonnektor extern uit te breiden tot 640 K (32 K is gereserveerd voor het beeldschermgeheugen)
ROM:	48 K voor super-BASIC en QDOS, extern via ROM-konnektor tot 64 K uitbreidbaar. (De ROM-cassetten zijn niet compatibel met ZX81/Spectrum.)
Video:	High resolution graphics, monochrome of kleur, 512 x 256 (vier kleuren), resp. 256 x 256 beeldpunten (acht kleuren). Tekenformaat 40/60/80 tekens/regel (keuzemogelijkheid), max. 85 tekens x 25 regels met vrije keuze van de karaktersets
Toetsenbord:	Standaard qwerty-typemachine-keyboard, 5 funktietoetsen, 4 besturingstoetsen voor de cursors.
Micro-drives:	Twee loopwerken met minimaal 100 K per drive, typ. 110 K, leessnelheid max. 15 K/s, gemiddelde toegangstijd 3,5 s.
Voedingsdeelte:	9 V/1,8 A gelijkstroom, 15,6 V/0,2 A wisselstroom aparte netvoeding.
Aansluitingen:	Twee RS 232-C, twee joystick-aansluitingen, twee netwerkaansluitingen 100 KBd voor max. 64 QL- of Spectrumcomputers, UHF-uitgang, monitoruitgang (DIN-bus), RGB-uitgang, uitbreidingskonnektor voor maximaal 6 extra drives, uitbreidingskonnektor voor max. 512 K RAM, ROM-cassettenkonnektor voor max. 32 K ROM.
Software:	QDOS operating-system in ROM, waardoor multitasking mogelijk is, vrij definieerbare I/O-kanalen. Door de super-BASIC in ROM kan men gestructureerd programmeren. Programma-onafhankelijke interpretersnelheid en operating system-functies. Meegeleverd software pakket bestaat uit vier programmacassetten voor kalkulatie, tekstverwerker, database en graphics.
Diversen:	Gewicht 1,4 kg (zonder voedingsdeelte), afmetingen: 138 x 46 x 472 (mm), resettoets.

Sinclair's nieuwste: de Quantum Leap elektuur september 1984



*P.S. Velen zullen zich nu waarschijnlijk afvragen hoeveel de QL eigenlijk in Nederland zal gaan kosten en wanneer de machine leverbaar zal zijn. Nu, daarop kunnen we helaas nog geen antwoorden geven, omdat we het gewoon niet weten. Bij het ter perse gaan van dit nummer was de importeur van Sinclair namelijk nog steeds op vakantie, zodat we alleen nog maar de "geruchten" wat verder kunnen verspreiden. Hier komen ze: leverdatum, waarschijnlijk rond de jaarwisseling. Prijs: rond de 2000 gulden. Nogmaals: er staat nog niets concreet vast!*

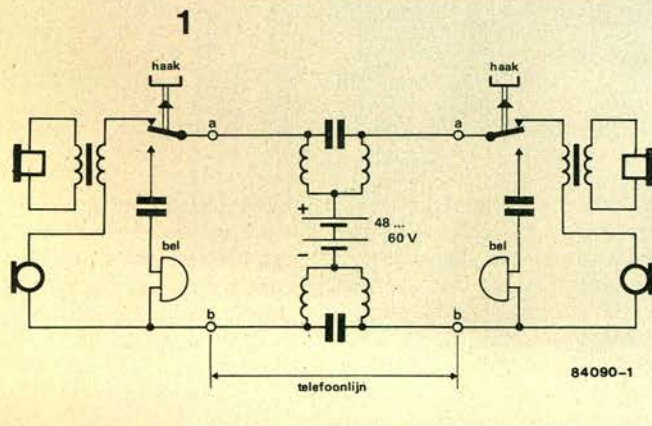
# data per telefoon

Het openbare telefoonnetwerk, dat oorspronkelijk voor spraakkommunikatie was bedoeld, wordt de laatste jaren in toenemende mate gebruikt voor het transport van (digitale) data. Door de reusachtige groei van het aantal home-computers komen er steeds meer computer-gebruikers die programma's en gegevens via de telefoonlijn (willen) uitwisselen. Dit artikel geeft een inzicht in het datatransport per telefoonlijn, zodat men een indruk krijgt van wat er gebeurt nadat de data de computer of terminal verlaten heeft (en voordat hij weer binnenkomt). Verder een beschrijving van een speciaal modem-IC, de AM7910, dat onder andere wordt toegepast in de direkt gekoppelde modem die eveneens in deze Elektuur wordt beschreven.

digitale signalen  
over  
spreekkanalen

Zoals iedereen wel weet is het telefoonnetwerk oorspronkelijk bedoeld voor het voeren van gesprekken tussen de abonnees. Met enkele beperkingen kan het echter ook gebruikt worden voor datatransport. Voor het groeiende aantal computerbezitters is dat een aantrekkelijk aspect, want hiermee krijgt men de mogelijkheid om via de telefoon direkt van computer tot computer te communiceren, zodat boodschappen, programma's en gegevens in digitale vorm kunnen worden overgebracht. We zullen hier niet vertellen hoe het telefoonnet in elkaar zit, dat is in dit verband niet zo interessant. Wel gaan we kijken hoe de data over een telefoonlijn kan worden getransporteerd, welke snelheden mogelijk zijn, wat een modem doet en nog meer van die zaken. Maar we beginnen heel gewoon, met de telefoon.

Figuur 1. De basis-opzet van een telefoonverbinding. De eigenlijke verbinding verloopt via twee draden, a en b, vandaar de naam tweedraadsverbinding. De heen- en weergaande signalen lopen dus over dezelfde lijn.



## De telefoonlijn

Eerst even vertellen dat er verschillende "kwaliteiten" telefoonlijnen bestaan. De normale telefoonlijn, zoals ieder die in huis heeft liggen, is een zogenaamde geschakelde lijn. Er zitten namelijk een heleboel schakelpunten (voornamelijk in de vorm van centrales) tussen. Het frequentiebereik van zo'n geschakelde lijn loopt van 300 tot 3400 Hz. Voor spraak is dat ruim voldoende. Voor datatransport betekent dit echter dat de datasnelheid beperkt (<2400 baud) moet blijven. Daarnaast zijn er nog huurlijnen. De kwaliteit van deze lijnen is doorgaans beter en de maximale datasnelheid ligt meestal hoger.

Bij een normale huurlijn is de snelheid maximaal 2400 baud, bij een lokale huurlijn 4800 baud en bij een kwaliteitshuurlijn zelfs 9600 baud. De huurlijnen worden gewoonlijk niet door "amateurs" gebruikt. Aan beide zijden van een verbinding bevindt zich (meestal in onze huiskamer) een telefoontoestel. Hoe het geheel in grote lijnen functioneert, laat figuur 1 zien. Hierbij hebben we voor het gemak het kiesgedeelte weggelaten. De werkelijke verbinding bestaat uit een tweedraadslijn (a en b). Verder is nog een massalijn aanwezig (niet getekend). Het door de koolmikrofoon geleverde wisselspanningssignaal wordt gesuperponeerd op een door de centrale geleverde gelijkspanning. Aan de andere kant wordt het signaal ontdaan van de gelijkspanning (door een trafo) en door een telefoonkapsel weer omgezet in geluidstrillingen. Met de haak in het toestel wordt omgeschakeld tussen de telefoonhoorn en de bel. Wat verder in de centrale en de verbindingen gebeurt is hier niet van belang. We weten nu in elk geval dat het signaal op een gelijkspanning wordt gesuperponeerd en dat zowel het heen- als het weergaande signaal over dezelfde draden gaat. Voor datatransport moeten dus speciale maatregelen worden getroffen als beide kanten tegelijk willen zenden en ontvangen.

## Een modem aan elke kant

Voor de koppeling tussen computer (of terminal) en de telefoonaansluiting is een



zogenaamde modem (modulator/demodulator) nodig. Hierin kunnen we twee typen onderscheiden: akoestisch gekoppelde modems en direct gekoppelde modems. Bij de eerste moet de data via een mikrofoonje en een luidsprekertje naar de hoorn worden overgebracht, terwijl de tweede direct aan de telefoon-aansluiting wordt gekoppeld. De laatste manier is veel ongevoeliger voor storingen, en geeft dus minder fouten in de data-overdracht, maar het betekent wel dat alle signalen die de lijn op worden gestuurd moeten voldoen aan eisen die de PTT hieraan stelt, anders kan zo'n modem zelf weer storingen op het net veroorzaken. Beide typen modems moeten overigens een typegoedkeuring van de PTT hebben. De eigenlijke taak van een modem is het omzetten van seriële digitale informatie in een analoog signaal dat via een telefoonlijn kan worden getransporteerd, en omgekeerd. Een standaardisatie is hierbij noodzakelijk om verschillende modems op hetzelfde net te kunnen aansluiten. De CCITT heeft hiervoor diverse aanbevelingen vastgelegd voor de verschillende transportsnelheden en soorten lijnen. Voor het openbare telefoonnetwerk gebruikt men aanbeveling V24 voor de verbinding tussen computer (terminal) en modem. Voor de modem zelf gelden voor ons doel voornamelijk aanbeveling V21 en V23 (in Nederland). In die aanbevelingen is onder meer vastgelegd of de modem gebruik maakt van synchrone of asynchrone transmissie, wat de datasnelheid is, hoe het zit met automatische antwoord- en oproep-procedures, welke testvoorzieningen er zijn en of er een besturingskanaal (backward channel) aanwezig is. Kortom: alle punten die noodzakelijk zijn om twee modems met elkaar te kunnen laten communiceren op hetzelfde nivo.

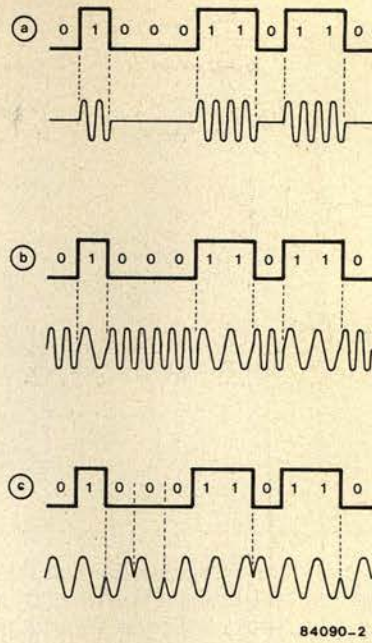
Bij de V21-aanbeveling van de CCITT wordt uitgegaan van een datasnelheid van 300 baud en is full-duplex-bedrijf over een tweedraadsverbinding mogelijk (heen- en terugverkeer tegelijkertijd). V21 wordt toegepast voor alle "normale" dataverkeer. Bij de V23-aanbeveling wordt uitgegaan van dual speed full-duplex-verkeer met snelheden van 1200 en 75 baud. Hierbij wordt het 75 baud-kanaal gebruikt voor besturingsdoeleinden. Viditel maakt gebruik van V23, maar men kan deze "snelle" V23 natuurlijk ook voor eigen verbindingen toepassen.

### Bits door de telefoon

De data moet natuurlijk eerst worden gekodeerd voordat deze over de analoge telefoonlijn kan worden verstuurd. De modem maakt hiervoor gebruik van een modulatiemethode. Hierbij zijn er verschillende mogelijkheden:

AM, waarbij de amplitude van de draaggolf varieert met het logische nivo (figuur 2a). De eenvoudigste vorm is on/off-keying, waarbij bijvoorbeeld een draaggolf wordt uitgezonden bij een "1" en geen draaggolf bij een "0".

2



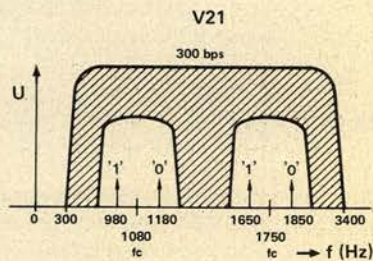
data per telefoon  
elektuur september 1984

Figuur 2. De verschillende modulatiemethoden voor het versturen van data via een analoge lijn: AM (a), FSK (b) en DPSK (c).

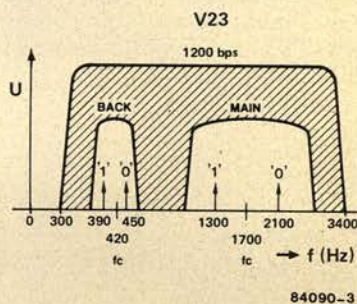
FM, waarvan de eenvoudigste vorm het meest wordt toegepast: FSK (frequency shift keying). Elk logisch nivo wordt hier vertegenwoordigd door een draaggolf met een andere frekwentie (figuur 2b). Bij data-transport over een geschakelde lijn wordt haast altijd FSK toegepast.

Verder nog twee geavanceerde technieken die de moeite van het vermelden waard zijn: DPSK (differential phase shift keying) en QAM (quadrature amplitude modulation). Bij de eerste wordt met faseverschuivingen gewerkt (zie figuur 2c) en bij de tweede met amplitudeveranderingen plus faseverschuivingen. Beide tech-

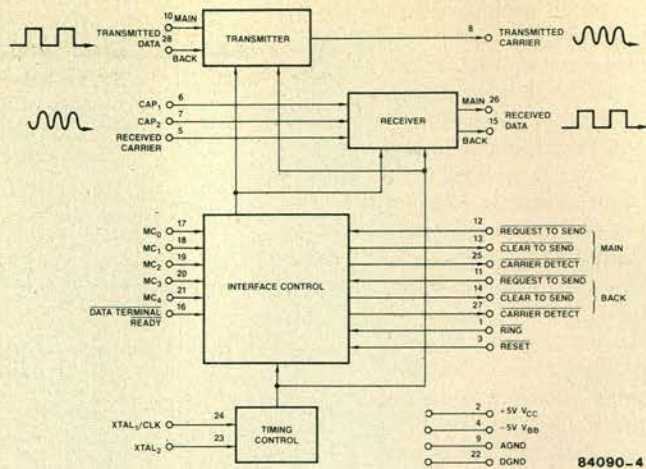
3a



3b



Figuur 3. De plaats van de gebruikte draaggolven in het frekwentiespectrum van een telefoonlijn voor respectievelijk V21 (a) en V23 (b).



Figuur 4. Het blokschema van de AM7910, een IC dat een complete modem bevat. De hele signaalverwerking en filtering verloopt digitaal.

nieken maken het mogelijk om nog meer bits over hetzelfde kanaal te transporteren. Aangezien al deze methoden gebruik maken van een of meerdere draaggolven, moeten ook de gebruikte frekwenties van tevoren nauwkeurig worden vastgelegd. In figuur 3 zijn deze frekwenties in het spektrum van de telefoonband getekend voor V21 en V23 (die gebruikt worden bij de direkt gekoppelde Elektuur-modem). Voor het 300 baud-full-duplex-bedrijf worden twee banden rond 1080 en 1750 Hz genomen, waarbij het verschil tussen "0" en "1" steeds 200 Hz bedraagt. Het ene kanaal is voor het transport in de ene richting en het andere kanaal voor het transport in de andere richting. Bij V23 ligt het hoofdkanaal rond 1700 Hz en het zogenaamde back channel rond 420 Hz. Tot zover het verloop via de telefoonlijnen. Laten we nu eens gaan kijken naar een moderne modem die compleet op één chip is ondergebracht en dan ook het hart vormt van de nieuwe Elektuur-modem.

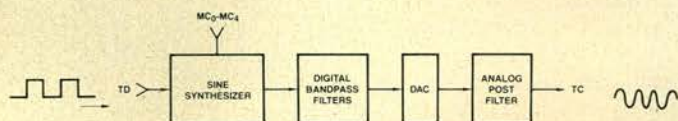
### De AM7910, een single chip modem

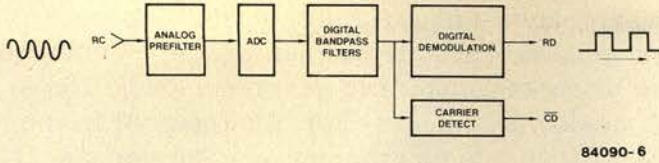
Bij dit IC is werkelijk alles gedigitaliseerd wat maar te digitaliseren viel. Zelfs de filtering en de golfvormopwekking (een sinus!) gebeuren digitaal. In figuur 4 staat een algemeen blokschema van het hele IC. Een zender-blok, een ontvangerblok en twee blokken "interface control" en "timing control". De zender is nog eens verder ontleed in

figuur 5. De seriële data die verstuurd moeten worden, gaan hier naar binnen en komen er aan de andere kant weer uit als een FSK-signaal dat over de telefoonlijn kan worden verstuurd. De zender levert dus twee frekwenties. De FSK-signalen moeten zuiver sinusvormig zijn, willen we de telefoonlijn niet verontreinigen. De opwekking van de sinussen gebeurt geheel digitaal, terwijl het omschakelen van de ene naar de andere frekwentie bovendien alleen tijdens een nuldoorgang van het signaal geschiedt. Het digitale FSK-signaal gaat vervolgens door een digitaal bandfilter, wordt dan door een D/A-omzetter vertaald tot een analog signaal en dit laatste wordt nog eens door een analog filter gestuurd voordat het de lijn op gaat. Al dat gefilter is nodig om de hoeveelheid energie die de telefoonlijn wordt opgestuurd zoveel mogelijk te beperken. De hoeveelheid energie die in bepaalde banden op een telefoonlijn mag worden gestuurd is aan (streng) regels gebonden om overspraak en storingen zoveel mogelijk te vermijden.

Het ontvangergedeelte is in figuur 6 afgebeeld. Dit zet de FSK-signalen weer om tot digitale signalen. Het signaal van de telefoonlijn gaat eerst door een gewoon analog filter. Daarna volgt een A/D-omzetter die werkt op een bijzonder hoge snelheid van 496 kHz (bijzonder hoog ten opzichte van de FSK-frekwenties). Zo worden invloeden van hogere harmonischen in het FSK-signaal vermeden. Hierna volgt een digitaal bandfilter en tenslotte wordt het gefilterde signaal ook digitaal gedemoduleerd, waarna de data overblijft. Een "car-

Figuur 5. De zender iets verder in detail.





data per telefoon  
elektuur september 1984

Figuur 6. De ontvanger in iets kleinere blokken onderverdeeld.

rier detect"-blok geeft aan wanneer er data aan de uitgang aanwezig zijn.

De interface control regelt het hele signaalverkeer tussen computer (of terminal) en modem. Tevens zitten hier enkele ingangen (MC0 . . . MC4) waarmee de modem op verschillende standards kan worden ingesteld (in Nederland voornamelijk van belang: V21 en V23). De verschillende signalen komen nog terug in het artikel over de Elektuur-modem.

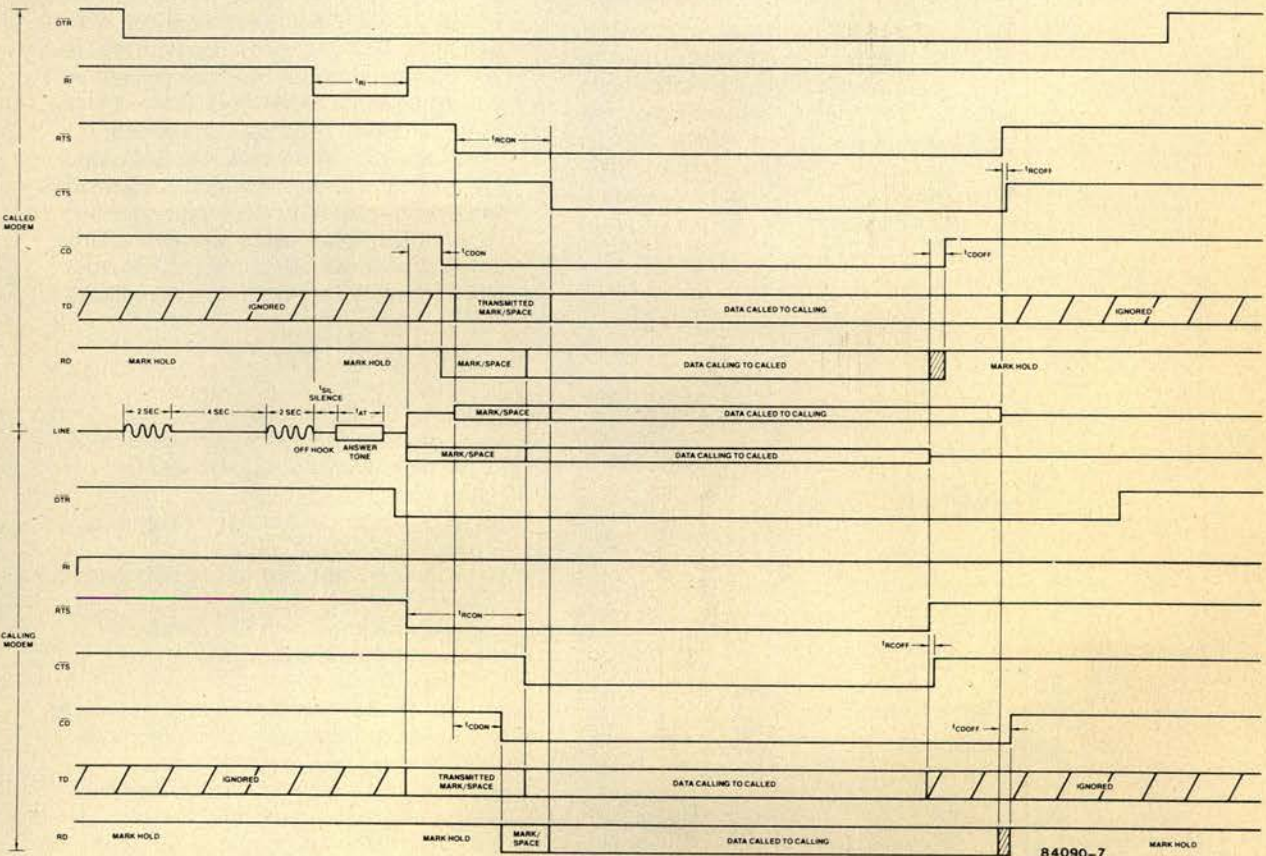
De timing tenslotte levert met behulp van een kristal de exakte frekwenties voor het FSK-verkeer.

In het blokschema zien we ook duidelijk de gescheiden lijnen voor main en back channel. Dit is echter alleen van belang voor V23 (1200/75 baud). Bij V21 worden alleen de main-lijnen gebruikt.

Tenslotte moet de auto-answer-mogelijkheid van het IC nog genoemd worden. Het IC is hiermee in staat zelf een telefoonoproep te beantwoorden.

Bij een modem is het communicatie-protocol tussen terminal (of computer) en modem erg belangrijk en ook vrij ingewikkeld. Het tijdvolgorde-diagram van figuur 7 geeft een indruk van het signaalverloop en de volgorde van de verschillende signalen bij V21-instelling. In het bouwartikel zullen we hierop nog terugkomen met enkele praktische voorbeelden. U zult zich hierna misschien afvragen waarom zo'n modem zo complex moet zijn opgebouwd. Het antwoord hierop is eenvoudig: op deze wijze wordt al het mogelijke gedaan om het datatransport zo foutloos mogelijk te laten verlopen, ook als er storingen op de telefoonlijn aanwezig zijn, en zonder zelf weer storingen toe te voegen. En dat is beslist geen gemakkelijke klus!

Figuur 7. Dit tijdvolgorde-diagram toont het vrij complexe signaalverloop dat nodig is om het hele transportgebeuren goed te laten verlopen. De gegeven signalen gelden voor de V21-mode.



84090-7

Als men een nieuwe schakeling heeft opgebouwd, doet zich direkt het probleem voor: het maken van een ooglijke behuizing. Velen ontbreekt het aan handvaardigheid en gereedschap om een kastje van hout, plexiglas, staalplaat enz. te kunnen maken. Aluminium is eenvoudiger te bewerken, maar het gemaakte kastje ziet er binnen zeer korte tijd vlekkelig en bekrast uit. Als men het kastje niet zwart wil spuiten, zal er toch iets aan moeten worden gedaan. Dat kan door het te eloxeren.

# eloxeren

veredel zelf uw  
aluminium  
behuizing

Eloxeren of anodiseren van aluminium is het langs elektrochemische weg bedekken van het metaal met een oxydelaag. Deze laag is aanzienlijk harder dan het aluminium zelf en daardoor beter bestand tegen krassen. Bovendien heeft deze laag goede isolerende eigenschappen. Eloxeren is een elektrolytisch proces en gaat daarom vrij eenvoudig in z'n werk.

## Benodigheden

Alles wat men nodig heeft is:

10%-natronloog  
salpeterzuur  
15%-zwavelzuur  
gedistilleerd water  
een plaat lood  
een geschikte bak  
een regelbaar voedingsapparaat of een flinke akku.

De te gebruiken bak moet in verband met de aggressiviteit van het zwavelzuur van glas of van plastic zijn en natuurlijk voldoende groot zijn. Goed bruikbaar zijn bijvoorbeeld foto-ontwikkelschakelen, afgezaagde plastic flessen en dergelijke. Bij de elektrolyse moet per vierkante decimeter een stroom van 1,5 tot 2,5 ampère

lopen. Dat is het gemakkelijkst in te stellen met een regelbaar voedingsapparaat. Het gaat echter ook met een flinke akku en een overeenkomstig belastbare voorschakelweerstand, waarmee de stroom tussen de bovenvermelde waarden wordt gehouden. Bij de elektrolyse wordt de anode gevormd door het aluminium, als kathode gebruikt men de genoemde loden plaat. Deze dient ongeveer even groot te zijn als het te eloxeren stuk aluminium. Het aanschaffen van de chemicaliën zal geen grote problemen opleveren, zij het dat men ze niet altijd in de gewenste concentratie kan krijgen. Voor het natronloog neemt men 10 gram natriumhydroxyde (bijtende natron) per deciliter gedistilleerd water. Goed roeren zodat het poeder geheel oplost. Deze oplossing kan beter niet in een glazen bak of fles worden bewaard, wel in plastic. De concentratie van het salpeterzuur is niet kritisch. Door toevoegen van ongeveer 1 deel gekoncentreerd salpeterzuur aan 9 delen gedistilleerd water krijgt men een bruikbare oplossing. Bij het zwavelzuur is de zaak wat gekompliceerder. Hier moet gewoonlijk zwavelzuur van een bepaalde concentratie worden veranderd in zwavelzuur van een andere, meestal kleinere concentratie. Daarvoor gebruikt men de volgende vergelijking:

$$m_t = \frac{p_1 - p_2}{p_2} \cdot m_1$$

waarin:

$m_t$  = gewicht van het water waaraan het zuur moet worden toegevoegd (in grammen)

$m_1$  = gewicht van het oorspronkelijke mengsel (in grammen)

$p_1$  = concentratie van het oorspronkelijke mengsel (in %)

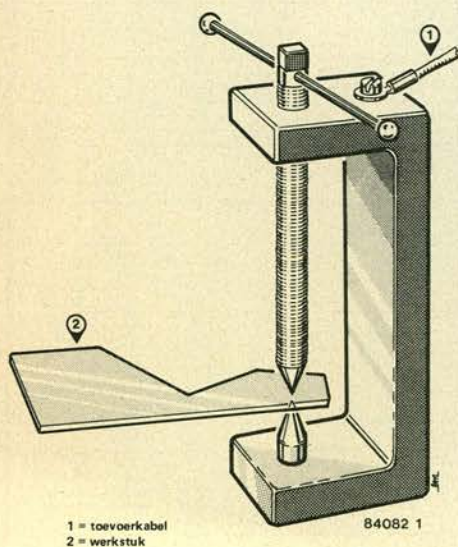
$p_2$  = concentratie van het nieuwe (gewenste) mengsel (in %)

*Let op! Voorzichtig het zuur in het water gieten en goed roeren, nooit omgekeerd!*

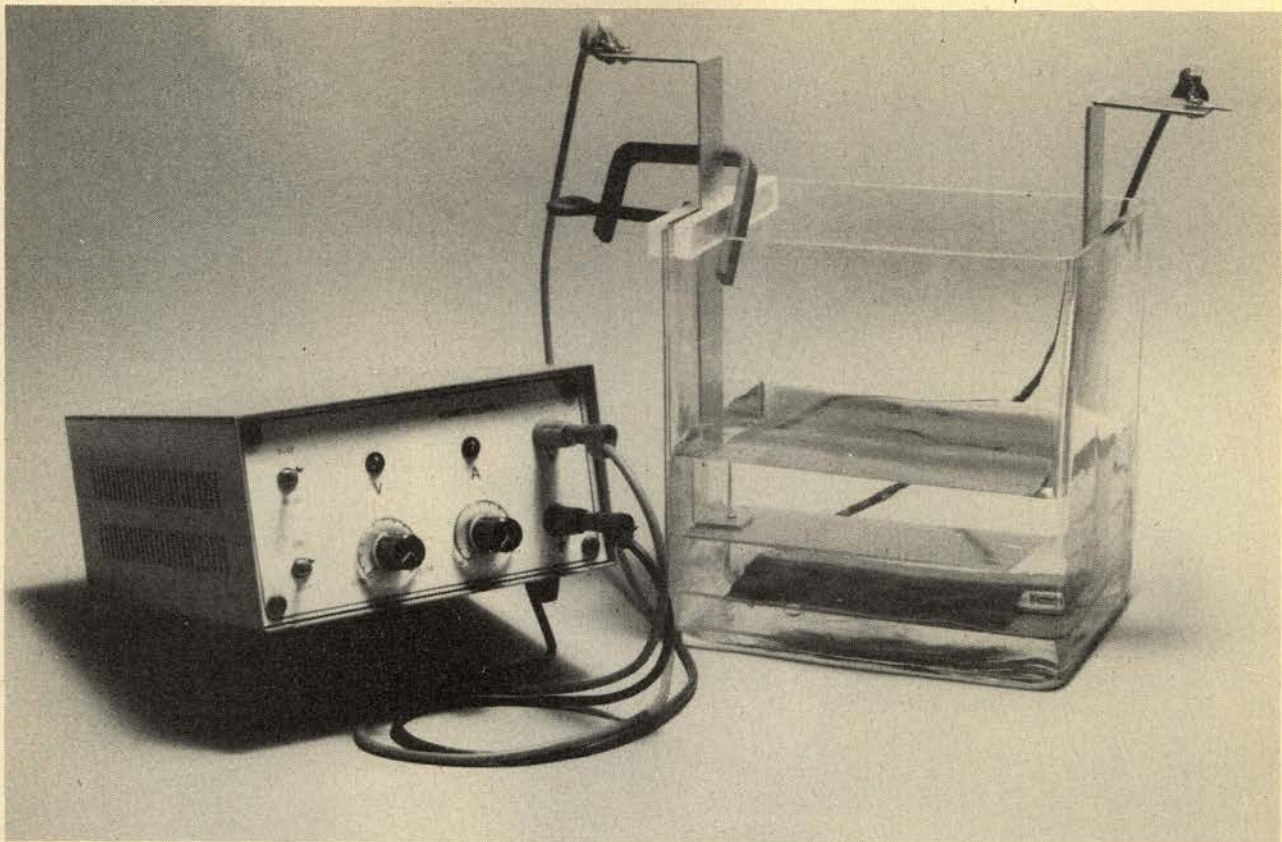
In het algemeen moet men behoorlijk voorzichtig zijn: de werkruimte moet goed geventileerd worden, niet roken (denk om knalgasvorming), geen "nieuwe" kleding dragen, gebruik gummi handschoenen en een veiligheidsbril.

J. Laakmann

1



Figuur 1. Zo kan een zelfgemaakte klem er uitzien. Bedenk dat de klem geheel uit aluminium moet zijn opgebouwd.



## Het proces

Vóór het eloxeren moeten eerst oneffenheden (krassen e.d.) van de oppervlakken worden weggewerkt. Dit doet men het beste door nat schuren met watervast schuurpapier, korrel 400. Let op dat het metaal niet te warm wordt door het schuren, omdat anders bij het eloxeren vlekken ontstaan. Vervolgens wordt het werkstuk ongeveer 10 minuten bij kamertemperatuur in natronloog ontvet. Hierbij ontstaan dikwijls verkleuringen die bij het beitsen in verdund salpeterzuur verdwijnen.

Na het beitsen volgt het eigenlijke eloxeren. In het bad met zwavelzuur hangt men de loodplaat die verbonden wordt met de minpool van de voeding. De andere elektrode, het te eloxeren aluminium, wordt met de pluspool verbonden. Voor het opvangen van het werkstuk en het toevoeren van de stroom kan men gebruik maken van een aluminium klem. Ook kan het werkstuk tussen twee aluminium strippen worden ingeklemd (met aluminium boutjes en moeren). Let er wel op dat andere metalen niet met de vloeistof in aanraking mogen komen. De plaats waar het werkstuk wordt ingeklemd, komt niet met de vloeistof in contact en wordt dus niet geoxydeerd.

Het eloxeren duurt bij een badtemperatuur van 16 à 20°C ongeveer een uur. Wanneer de temperatuur gaat stijgen, moet het bad eventueel gekoeld en goed omgeroerd worden. De oxydelaag wordt dikker en harder naarmate de temperatuur van het bad lager is. Zodra de stroomsterkte begint te dalen, kan het proces worden afgebroken. Na elke processtap moet het werkstuk goed worden

gespoeld in gedistilleerd water.

Als laatste stap volgt nog het verdichten van het oppervlak (sealen), door 15 minuten koken in gedistilleerd water. Hierbij sluiten de poriën van de oxydelaag en wordt de korrosiewering verbeterd.

## Milieubescherming

De chemikaliën dienen te worden geneutraliseerd voordat ze aan de afvoer worden toevertrouwd. Zwavel- en salpeterzuur worden geneutraliseerd met natronloog. Waarschijnlijk is echter de beschikbare hoeveelheid natronloog niet voldoende en zal er nog wat moeten worden bijgemaakt. Er zijn verscheidene mogelijkheden om te controleren of het zuur is geneutraliseerd. Dat doet men door de zuurgraad (de pH-waarde) te controleren. Men kan een pH-meetapparaat gebruiken of werken met indicatorstoffen zoals fenolftaleïne (in zure oplossingen kleurloos, in alkalische stoffen rood) of dimethylgeel (in zuren rood, in alkalische geel) of het eenvoudigste met lakmoespapier (zuur — rood, alkalisch — blauw). Op het punt waarop de indicator van kleur verandert, is de oplossing neutraal. Eenvoudige en goedkope zuurindicators kan men in akwariumzaken kopen.





Prototype van de  
Elektuur-modem

Voor het versturen van data via een telefoonlijn is een direkt gekoppelde modem het betrouwbaarste middel dat de "computerist" zich kan wensen. Nu is de opzet van een goede en betrouwbare direkt gekoppelde modem niet bepaald eenvoudig, maar met behulp van een speciaal hiervoor ontwikkeld IC, dat praktisch een complete modem bevat, kan zo'n schakeling toch vrij kompakt (en betaalbaar) worden gehouden. Het bijzondere van deze modem is de mogelijkheid om te kiezen uit verschillende standards (V21 en V23 voor Nederland). Bovendien is een auto-answer-faciliteit aanwezig, zodat de modem data-boodschappen kan aannemen als niemand thuis is. Voor de koppeling van de modem met de computer zijn een RS232-konnektor met V24-signalen en een aangepaste konnektor voor TTL-nivo's beschikbaar.

direkt  
gekoppelde  
multi-standaard-  
modem

met officiële  
PTT-  
goedkeuring!

In het artikel "data per telefoon", dat eveneens in dit nummer van Elektuur staat, is al in het kort uit de doeken gedaan hoe datatransport per telefoonlijn plaatsvindt en wat het IC AM 7910, dat het hart van deze modem vormt, allemaal bevat. Wie een blik vooruit heeft geworpen op het schema van de modem, zal misschien verwonderd hebben gekeken naar het vrij grote aantal componenten dat rond dit IC is gegroepeerd. Dit is enerzijds nodig voor de twee aanwezige interfaces en anderzijds voor de nodige schakelsignalen die de goede gang van zaken verzorgen. Zo zijn alleen al enkele IC's nodig voor de auto-answer-schakelsignalen. Bovendien moet men ook bedenken dat alles zodanig is opgezet dat de schakeling voldoet aan de eisen die de PTT aan een direkt gekoppelde modem stelt. En dat zijn bepaald geen slappe eisen. Het prototype

van onze modem hebben we uitgebreid door de PTT laten testen en dit model voldeed ruimschoots aan alle eisen. Iemand die deze modem bouwt met het verkrijgbare onderdelenpakket (inclusief print, kast en frontplaat) heeft in principe een schakeling die een officiële PTT-goedkeuring zou kunnen krijgen (mits men daar wel de voor de amateur vrij hoge keuringskosten voor over heeft). We moeten hierbij wel nog opmerken dat het niet is toegestaan een niet-goedgekeurde modem op de telefoonlijn aan te sluiten. *Elke Telektor-bouwer krijgt van ons echter de mogelijkheid om zijn zelfgebouwde modem te laten testen. De modem wordt dan aan een eindcontrole onderworpen en, als de schakeling voldoet aan alle eisen, voorzien van een officiële PTT-goedkeuringssticker. Op deze wijze kunnen wij de PTT garanderen dat alle ge-*

*bouwde modems ook werkelijk aan dezelfde technische eisen voldoen als het goedgekeurde prototype. Voor zover ons bekend is deze opzet uniek in Nederland!* Maar waarom eigenlijk een direkt gekoppelde modem en geen akoestische modem? We hebben dat al verteld in het bijbehorende artikel: de foutenkans in de data-overdracht is hierbij veel kleiner. En wat heb je aan een ontvangen programma als je daarna enkele uren moet doorbrengen met het zoeken naar fouten? Dan is een per post verstuurd floppy waarschijnlijk een beter transportmiddel. Een direkt gekoppelde modem is gewoon het beste. Punt.

## Features

- De modem is omschakelbaar voor verschillende standards. Voor Nederland zijn dat de belangrijkste standards V21 en V23. V21 is de meest algemene en werkt met 300 baud full-duplex. V23, die onder andere door Viditel wordt gebruikt, werkt met split speed full-duplex, met 1200 en 75 baud. Het langzame kanaal is voor besturingsdoeleinden. Er zijn nog verschillende andere "modes" aanwezig, maar deze worden in Nederland minder toegepast.
- Auto-answer-faciliteit. De modem kan data-boodschappen aannemen als niemand thuis is. Hiervoor wordt het belsignaal gedetecteerd, waarna de modem kijkt of aan de andere zijde ook werkelijk een andere modem "hangt". Is dat niet het geval, dan wordt de verbinding weer verbroken.
- Twee ingangsbussen. Een RS232 met V24-signalen en een aangepaste RS232 die werkt met gewone TTL-nivo's. Met beide bussen is het mogelijk om aan de computerzijde met 1200 baud te werken voor zenden en ontvangen. Het gedeelte voor het 75 baud-kanaal wordt door een

re-speeder-schakeling automatisch vertaald naar deze langzame snelheid (en ook weer terug), waarbij de computer ook nog wacht-signalen via de TTL-bus ontvangt als de modem moet vertalen van hoge naar lage snelheid. Een dubbele klok aan terminal-zijde is hierdoor overbodig. — Het gehele zend- en ontvangedeelte, inclusief de filters, zijn digitaal opgebouwd (deze zitten in de AM7910). Het grote voordeel hiervan is, dat er helemaal niets hoeft te worden afgeregeld in de modem.

## De schakeling

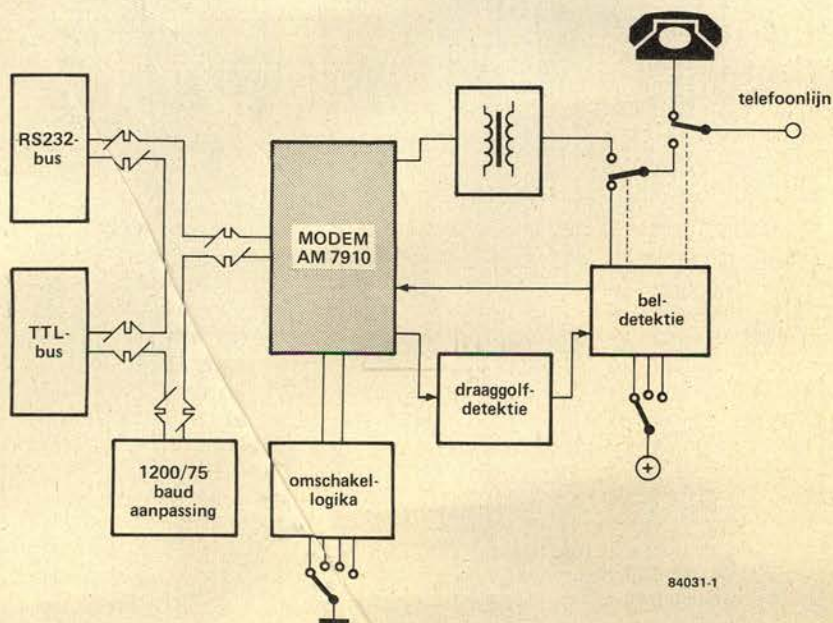
We duiken maar meteen in het blokschema van figuur 1. Centraal staat het modem-IC, dat in zijn eentje de complete modem bevat (zender, ontvanger, interface-logika). Daaromheen zitten de "extra's": De RS232- en TTL-bus met de benodigde niveau-aanpassingen, de 1200/75 baud-aanpassing, een gedeelte met omschakellogika voor het kiezen van de diverse modes, een blok dat de modem afschakelt als de draaggolf te lang wegvalt en een gedeelte voor de beldetectie, dat nodig is voor de auto-answer-faciliteit. Veel meer valt hierover niet te zeggen. Dat kunnen we beter doen aan de hand van het echte schema (figuur 2).

IC1 vormt ook hier weer duidelijk het hart van de schakeling.

We zullen eerst even de belangrijkste aansluitingen van het IC behandelen.

- Transmitted carrier (pen 8). Hier staat het gemoduleerde signaal dat over de telefoonlijn verstuurd gaat worden.
- Received carrier (pen 5). Ingang voor het binnenkomende analoge telefoon-signaal, dat nog door de modem verwerkt moet worden.
- Ring (pen 1). Als een "0" op deze ingang wordt aangeboden, (en DTR "0" is) begint het IC met het geven van een

1



Figuur 1. Blokschema van de direktgekoppelde telefoonmodem. Het hele datatransport wordt geregeld door het IC AM7910, de omringende blokken dienen in principe alleen voor alle "toevoegingen en extra's".

84031-1

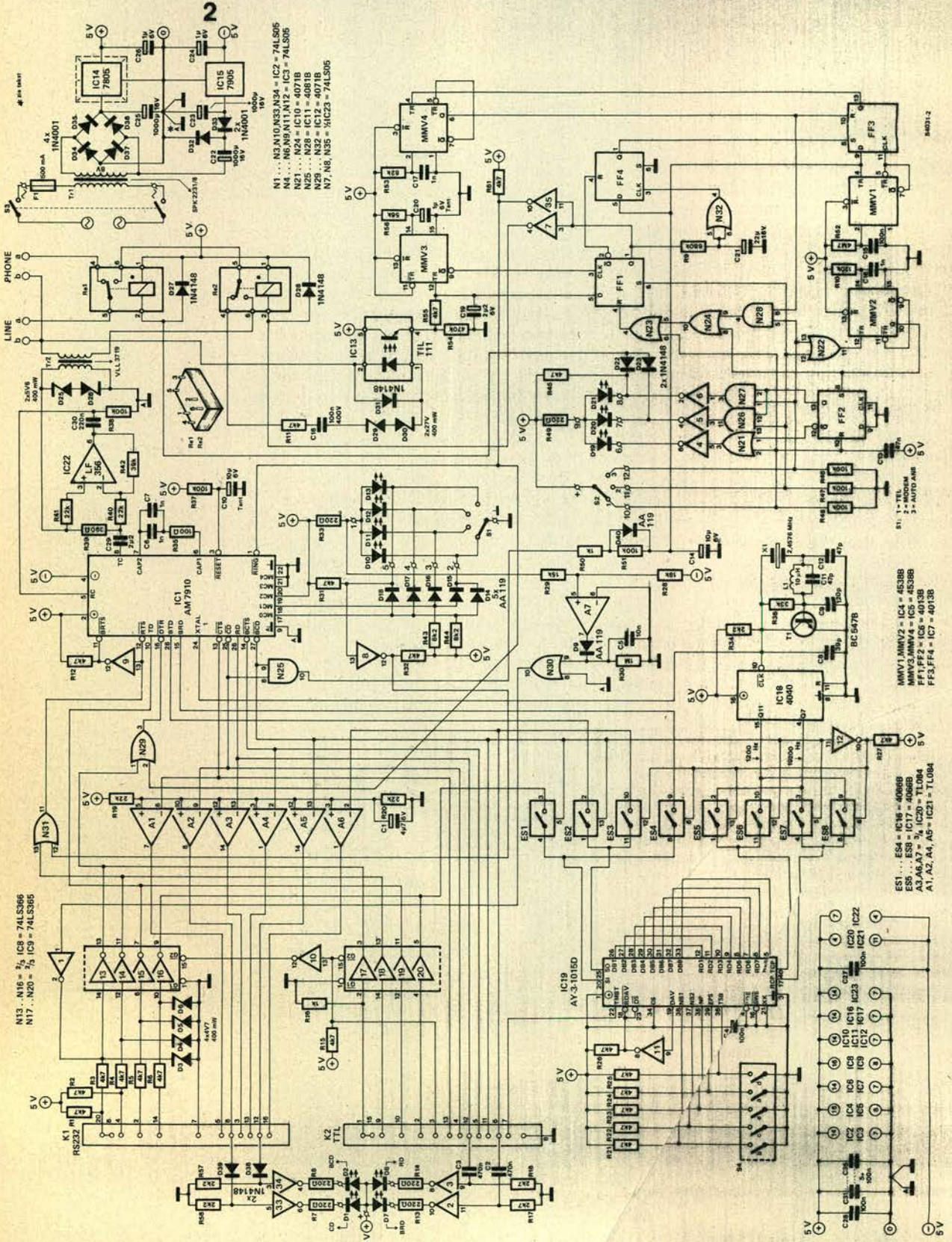
**Figuur 2.** Het schema van de Telektor ziet er een stuk indrukwekkender uit. Toch past alles op een print van vrij bescheiden afmetingen (17 x 16 cm).

antwoordtoon op de TC-uitgang om te zien of een andere modem aan het oproepen is.

- **Reset** (pen 3). Door middel van een RC-netwerkje wordt op de ingang een reset-puls gegeven bij het inschakelen van de voedingsspanning.
- **XTAL1** (pen 24). Hierop wordt het clock-signaal voor het IC gezet. Dit signaal wordt geleverd door een rond T1 opge-

bouwde kristal-oscillator die draait op een frequentie van 2,4576 MHz.

- **MC0, MC1, MC2, MC3 en MC4** (pen 17, 18, 19, 20 en 21). Met deze ingangen kan men tussen 32 verschillende configuraties volgens de Bell- of CCITT-specificaties kiezen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van deze mogelijkheden. Hier worden alleen CCITT V21 en V23 gebruikt. Daartoe zijn MC0 en MC1 verbonden met het ge-





Tabel 1

telektor  
elektuur september 1984

MC4	MC3	MC2	MC1	MC0		
0	0	0	0	0	Bell 103 Originate 300bps full duplex	
0	0	0	0	1	Bell 103 Answer 300bps full duplex	
0	0	0	1	0	Bell 202 1200bps half duplex	
0	0	0	1	1	Bell 202 with equalizer 1200bps half duplex	
0	0	1	0	0	CCITT V.21 Orig 300bps full duplex	
0	0	1	0	1	CCITT V.21 Ans 300bps full duplex	
0	0	1	1	0	CCITT V.23 Mode 2 1200bps half duplex	
0	0	1	1	1	CCITT V.23 Mode 2 with equalizer 1200bps half duplex	
0	1	0	0	0	CCITT V.23 Mode 1 600bps half duplex	
0	1	0	0	1	Reserved	
0	1	0	1	0		
0	1	0	1	1		
0	1	1	0	0		
0	1	1	0	1		
0	1	1	1	0		
0	1	1	1	1		
1	0	0	0	0		Bell 103 Orig loopback
1	0	0	0	1		Bell 103 Ans loopback
1	0	0	1	0		Bell 202 Main loopback
1	0	0	1	1	Bell 202 with equalizer loopback	
1	0	1	0	0	CCITT V.21 Orig loopback	
1	0	1	0	1	CCITT V.21 Ans loopback	
1	0	1	1	0	CCITT V.23 Mode 2 main loopback	
1	0	1	1	1	CCITT V.23 Mode 2 with equalizer loopback	
1	1	0	0	0	CCITT V.23 Mode 1 main loopback	
1	1	0	0	1	CCITT V.23 Back loopback	
1	1	0	1	0	Reserved	
1	1	0	1	1		
1	1	1	0	0		
1	1	1	0	1		
1	1	1	1	0		
1	1	1	1	1		

Tabel 1. De verschillende mogelijkheden van de AM7910. Deze kunnen worden gekozen met behulp van de aansluitingen MC0 . . . MC4.

deelte "omschakellogika".

De overige aansluitingen zijn voor de communicatie tussen IC en computer (terminal):

— Data terminal ready (pen 16). Met dit signaal geeft de terminal aan dat hij klaar is om te werken met de modem. Het signaal moet laag blijven zolang de terminal met de modem blijft werken.

— Request to send (pen 12). Geeft aan dat de modem moet overschakelen naar de zend-mode. De ingang moet "laag" blijven tijdens het verzenden van data.

— Back request to send (pen 11). Eveneens voor omschakelen naar zend-mode, maar dan alleen voor het back-channel bij V23. RTS en BRTS mogen niet tegelijkertijd laag worden gemaakt. Bij V21 wordt deze ingang niet gebruikt. In ons geval is pen 11 via een inverter verbonden met pen 12, zodat BRTS altijd het geïnverteerde signaal van RTS ontvangt (werkt alleen bij V23-ORIG).

— Clear to send (pen 13). Deze uitgang geeft aan met een "0" dat de modem klaar is om te gaan zenden, nadat een RTS-signaal door de terminal is gegeven.

— Back clear to send (pen 14). Hetzelfde als de vorige aansluiting (CTS), maar dan alleen voor het back-channel bij V23-ORIG-mode.

— Transmitted data (pen 10). Op deze ingang wordt de data aangeboden die verstuurd moet worden.

— Back transmitted data (pen 28). Hierop wordt de te versturen data aangeboden die via het back-channel moet worden verzonden. Alleen mogelijk bij V23-ORIG-mode, anders moet BTD "1" zijn.

— Received data (pen 26). Deze uitgang levert de ontvangen data aan de terminal.

— Back received data (pen 15). De data die via het back-channel is ontvangen.

Werkt alleen bij V23-ANSR-mode.

— Carrier detect (pen 25). Geeft met een "0" aan dat er een draaggolf op de ingang van de modem staat.

— Back carrier detect (pen 27). Idem, maar de binnenkomende draaggolf is van het back-channel bij V23-ANSR-mode.

Tot zover de IC-beschrijving. We gaan verder met het RS232-gedeelte. Links boven in het schema staat de 25-polige D-konnectork voor de RS232-aansluiting. De aansluitgegevens van de beide konnectoren (K1 en K2) staan overigens in tabel 2.

Tabel 2

	RS232/V24 pennummer	TTL-bus pennummer
Transmitted Data	2	10
Received Data	3	12
Request to Send	4	9
Clear to Send	5	13
Data Set Ready	6	15
Signal Ground	7	8
Data Carrier Detect	8	4
Back channel Data Carrier Detect	12	11
Back channel Clear to Send	13	5
Back channel Transmitted Data	14	2
Back channel Received Data	16	6
Data Terminal Ready	20	1
Omschakeling RS232-TTL-bus	—	3
Busy-sig-naal bij 1200/75 Bd-omzetting	—	7

Tabel 2. De signalen die op de beide bussen aanwezig zijn, met de bijbehorende pennummers.

De aansluitingen voor de ingangssignalen, pen 2, 4, 14 en 20, worden gevolgd door een nivo-aanpassing van RS232- naar TTL-nivo (R3 . . . R6, D3 . . . D6) en vier tri-state-inverter-buffers, zodat de vier bijbehorende ingangen van IC1 weer actief lage nivo's ontvangen. Voor de aanpassing van

TTL- naar RS232-nivo plus de ook hier noodzakelijke invertering van de diverse uitgangssignalen zorgen de opamps A1 . . . A6.

Bij de tweede konnektor is een nivo-aanpassing niet nodig. Wel zitten hier na de ingangen (pen 1, 2, 9, 10 van K2) tri-state-buffers. Bij de uitgangen van de TTL-konnektor moet men er rekening mee houden dat hierop gewoon de uitgangssignalen van IC1 staan. Verschillende van deze signalen zijn actief laag! Een speciale functie hebben pen 3 en 8. Pen 3 moet in de konnektor voor deze TTL-bus zijn doorverbonden met massa (pen 8). Als de konnektor dan op deze bus wordt gestoken, worden de ingangssignalen van K2 doorgeschakeld naar IC1 via N17 . . . N20, terwijl de tri-state inverters N13 . . . N16 voor de ingangssignalen van de RS232-konnektor hoogohmig worden gemaakt. Op deze wijze kan er dus nooit iets misgaan als twee konnektoren tegelijk op de modem zijn aangesloten. K2 krijgt in zo'n geval voorrang. Pen 7 geeft een busy-sigitaal aan de terminal als de UART IC19 bezig is met het omzetten van een karakter van 1200 naar 75 baud. Zolang er een busy-sigitaal ("0") op pen 7 staat mag de terminal geen nieuwe data versturen. Als de transmitter-buffer leeg is, wordt TMBT (pen 22) "1". De LED's D1, D2, D7 en D8 indiceren of er een draaggolf ontvangen wordt (D1 voor het hoofdkanaal, D2 voor het besturingskanaal bij V23-mode) en of er data binnenkomt (D8 voor het hoofdkanaal en D7 voor het besturingskanaal).

IC18, IC19 en ES1 . . . ES8 vormen het gedeelte voor de snelheidsaanpassing. Dit gedeelte kan alleen bij de V23-mode worden gebruikt. Het kloksigitaal (van T1) wordt door IC18 omlaag gedeeld tot frequenties van 19200 Hz (uitgang Q7) en 1200 Hz (uitgang Q11). Deze frequenties zijn 16 maal zo hoog als de twee om te zetten baud rates van 1200 en 75 baud bij de V23-mode. De UART moet namelijk een klok krijgen die 16 keer zo hoog is als zijn "doorschuifsnelheid". De elektronische schakelaars zorgen voor de juiste data-richting. Bij het ontvangen van een back carrier wordt de 1200 Hz-klok gebruikt voor het inlezen van de data en de

19200 Hz-klok voor het uitlezen van de data. De back-channel-data wordt naar de seriële ingang van de UART gevoerd en de seriële uitgang is verbonden met de "back received data"-aansluitingen van de konnektoren. Elk karakter dat via het back channel binnenkomt met 75 baud staat dus op de konnektoren met 1200 baud. Voor back-channel-verkeer in de andere richting worden de twee klokaansluitingen verwisseld, evenals de seriële in- en uitgang. 1200 baud-data die de terminal via het back channel wil versturen wordt nu door de UART omgezet in 75 baud-data. Tijdens het omzetten van elk karakter van de hoge naar de langzame snelheid geeft de UART een busy-sigitaal op pen 7 van de TTL-konnektor. De omzetting werkt via de RS232- en de TTL-konnektor en heeft het grote voordeel dat de terminal-zijde alleen met een snelheid van 1200 baud hoeft te kunnen werken. In V21-mode doet het omzettegedeelte verder niet mee.

Nu komen we bij de omschakellogika rond S1. Met behulp van schakelaar S1 kan aansluiting MC0 of MC1 aan massa worden gelegd, of beide. In totaal zijn er vier standen: 300 baud originate, 300 baud answer, 1200 baud originate en 1200 baud answer. De LED's D10 . . . D13 geven de gekozen stand duidelijk aan. Voor 1200 baud zenden en ontvangen is alleen MC0 nul. Het omschakelen van zenden en ontvangen gebeurt hier feitelijk door het omschakelen van het RTS- en BRTS-nivo (via N8, N31 en N9). De schakeling die rond A7 en N30 is opgebouwd geeft een korte puls op de DTR-ingang van het IC, telkens als de schakelaar in een andere stand wordt gezet. Dit is nodig om IC1 te resetten bij het kiezen van een andere "mode".

Het beldetektiegedeelte is vrij omvangrijk. Dit gedeelte zorgt tevens voor het omschakelen tussen telefoon en modem. Voor de verklaring hiervan gaan we even terug naar de zend- en ontvang-ingang van het modem IC. Via een vorkschakeling (IC22) zijn deze twee aansluitingen aangesloten op trafo Tr2. Het zendsigitaal gaat via C29 en R39 naar de trafo. Dit sigitaal wordt door IC22 echter niet doorgegeven. Binnenkomende lijnsignalen worden door de opamp wel versterkt en doorgegeven aan pen 5. De andere wikkeling van de trafo kan via de twee relais Rel en Re2 aan het telefoonnet worden gekoppeld. In de uitgangssituatie (als beide relais niet bekrachtigd worden) is de telefoon verbonden met de lijn-aansluitingen. Als de modem is uitgeschakeld kan de telefoon dus gewoon worden gebruikt. Na het inschakelen van de netspanning wordt FF2 gereset, waardoor de keuze-schakeling (N4 . . . N6, N21, N26, N27, N22 en MMV2) altijd in de stand "telefoon" komt te staan. Geen van beide relais wordt dan bekrachtigd. Pas als men daarna met de keuze-schakelaar een andere stand kiest is het mogelijk Rel en/of Re2 in te schakelen. Door middel van N22 wordt MMV2 getriggert en deze geeft

Tabel 3. De instelmogelijkheden met de DIL-schakelaars bij de UART IC19.

Tabel 3

Schakelaar	Functie															
a	Pariteit $\left\{ \begin{array}{l} 0 - \text{oneven pariteit} \\ 1 - \text{even pariteit} \end{array} \right.$															
b-c	Aantal bits per karakter															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>c</th> <th>b</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>5 bits</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>6 bits</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>7 bits</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>8 bits</td> </tr> </tbody> </table>	c	b		0	0	5 bits	0	1	6 bits	1	0	7 bits	1	1	8 bits
c	b															
0	0	5 bits														
0	1	6 bits														
1	0	7 bits														
1	1	8 bits														
d	Aantal stopbits															
	0 - 1 stopbit															
	1 - 2 stopbits															
e	0 - pariteitsbit aanwezig															
	1 - geen pariteitsbit															

"0" = schakelaar gesloten  
 "1" = schakelaar open

een set-puls aan FF2, waardoor de verplichte telefoonstand wordt opgeheven. In de stand "modem" wordt Re1 via N5 ingeschakeld, zodat de telefoon van de lijn wordt geschakeld, en verder krijgt FF1 een set-sigitaal waardoor N7 de bekrachtigingsstroom voor Re2 gaat leveren. De lijn is dan verbonden met Tr2 en de modem kan via de telefoonlijn werken. In de stand "auto" is alleen Re1 aangetrokken (via N6). De lijn is in die stand aangesloten op de opto-coupler IC13 (via R11, C18, D29 en D30). De telefoon is nu afgeschakeld. Als een belsignaal binnenkomt (een vrij hoge wisselspanning van 75 V, 25 Hz) licht de LED in de opto-coupler op, de fototransistor gaat geleiden en als dit belsignaal minstens gedurende de RC-tijd van R55 en C19 aanwezig is zal MMV3 getriggert worden. Daardoor ontvangt FF1 een klok-sigitaal, Re2 trekt aan en de modem wordt met de lijn verbonden. Tevens ontvangt de modem via N35 een RING-sigitaal, zodat het IC begint met zijn afvraagprocedure om te zien of aan de andere kant van de lijn een andere modem klaar staat. Het gedeelte rond N25, MMV1, FF3, FF4 en MMV4 kijkt of de draaggolf niet onderbroken wordt tijdens de transmissie. Als ze gedurende meer dan zo'n halve seconde wegvalt wordt de verbinding automatisch onderbroken. Ook in het geval dat de andere kant geen draaggolf verstuurt wordt de verbinding verbroken door de modem. Tenslotte hebben we nog het voedingsgedeelte. Dit levert door middel van twee stabilisator-IC's de benodigde spanningen van + en -5 V. Beide spanningen worden van één sekundaire wikkeling afgeleid, de positieve via een bruggelijkrichter en de negatieve via een enkelzijdige spanningsverdubbelaar. Nog even een opmerking over de trafo: die wordt straks bij het gebruik handwarm, maar dat is heel normaal.

## De opbouw

De modem voldoet alleen aan de door de PTT gestelde eisen als men zich exakt houdt aan de voorgeschreven onderdelen en gebruik maakt van de Elektuur-print waarvan de componentenopdruk in verkleinde vorm in figuur 3 is afgedrukt. Dit alles te zamen wordt geleverd als bouw-pakket, dus componenten, print, kastje, de frontplaat, de benodigde telefoonstekers, werkelijk alles dat nodig is om de modem te bouwen. De print zit dus niet los in de EPS. Alleen op deze wijze hebben wij (en de PTT!) de garantie dat er geen afwijkende componenten worden gebruikt door de bouwer, anders is een officiële PTT-type-goedkeuring niet mogelijk. De bouwer van een modem kan zijn opgebouwde modem opsturen, (zie bon in bouw-pakket), waarna deze dan getest wordt op de goede werking en voorzien van een officiële PTT-goedkeuringssticker.

Begonnen wordt met het opbouwen van de print. Neem een soldeerbout met een fijne punt en een goede kwaliteit soldeertin. Als men zich houdt aan de componentenopdruk, dan kan er eigenlijk weinig

misgaan. Begin met de soldeerpennen, daarna komen weerstanden — spoeltje — condensatoren — kristal — dioden — transistor — stabilisator-IC's — printvoetjes. De relais worden rechtstreeks op de print gesoldeerd. Daarna volgen de konnektoren, de grote voedingselko's, de twee trafo's en de zekeringhouder (de zekering kan er meteen in worden gestopt). De DIL-schakelaar kan ook in zijn voetje worden gestoken. Het koelplaatje wordt op IC14 geschroefd. Vervolgens zijn de voor- en achterkant van het kastje aan de beurt. In de frontplaat moeten de gaten worden geboord voor de LED's en de draaischakelaars. Men kan voor de LED's gaten van 3 mm  $\phi$  boren als deze achter de frontplaat worden vastgelijmd. Bij gebruik van LED-clips zullen de gaten een diameter van 4,5 mm moeten hebben. In de achterplaat komt het gat voor het netsnoer, een gat voor het telefoonsnoer, een sleuf voor de beide konnektoren en een gat voor de netschakelaar. Enig meet- en paswerk is gewenst om te zien of straks alles op de juiste plaats in het kastje zit. Nadat de frontplaatfolie op de voorzijde is geplakt, kan men de LED's en de draaischakelaars monteren. Het bedraden van S2 zal weinig moeilijkheden geven. Dit zijn alleen maar vier verbindingen met de print (+, 10, 11, 12). Van de LED's D19, D20 en D21 bij deze schakelaar worden eerst de anodes doorverbonden, waarna dit punt wordt verbonden met aansluitpunt 9 op de print. De kathodes worden verbonden met respectievelijk punt 6, 7 en 8. Bij S1 is de bedrading iets gekompliceerder. De schakelaar wordt verbonden met de punten 1, 2, 3, 4 en 5. De LED's D10 . . . D13 kunnen met hun kathodes aan de verschillende aansluitingen van S1 worden gelegd. De anodes worden ook hier allemaal doorverbonden en dan met punt 1 verbonden. Dan blijven nog de vier LED's D1, D2, D7 en D8 over. De anodes van deze LED's worden ook onderling verbonden en dit punt wordt aan de +-aansluiting van de print gelegd. De kathodes worden verbonden met de punten D1 . . . 2 . . . 8 . . . 7 op de print.

Daarna kunnen het netsnoer en het telefoonsnoer worden aangesloten. Het netsnoer wordt eerst naar de netschakelaar gevoerd en van daaruit gaat een kabel naar de net-aansluitingen op de print. De rode en blauwe kabel van het telefoonsnoer gaan naar de line-aansluitingen en de groene en gele kabel naar de phone-aansluitingen.

Nu kan men de steker in het stopkontakt steken en meten of de juiste voedingsspanningen aanwezig zijn. Tussen de +- en 1-punten op de print moet +5 V staan en tussen 1 en de min(beker)kant van elko C24 -5 V. Als dat in orde is kunnen alle IC's (na het uitschakelen van de voedingspanning) in de voetjes worden gestoken, met uitzondering van IC1. Als de voeding weer wordt ingeschakeld zal altijd de telefoon-LED bij de linker schakelaar gaan branden. Pas na het draaien aan deze schakelaar zal de bij de ingestel-

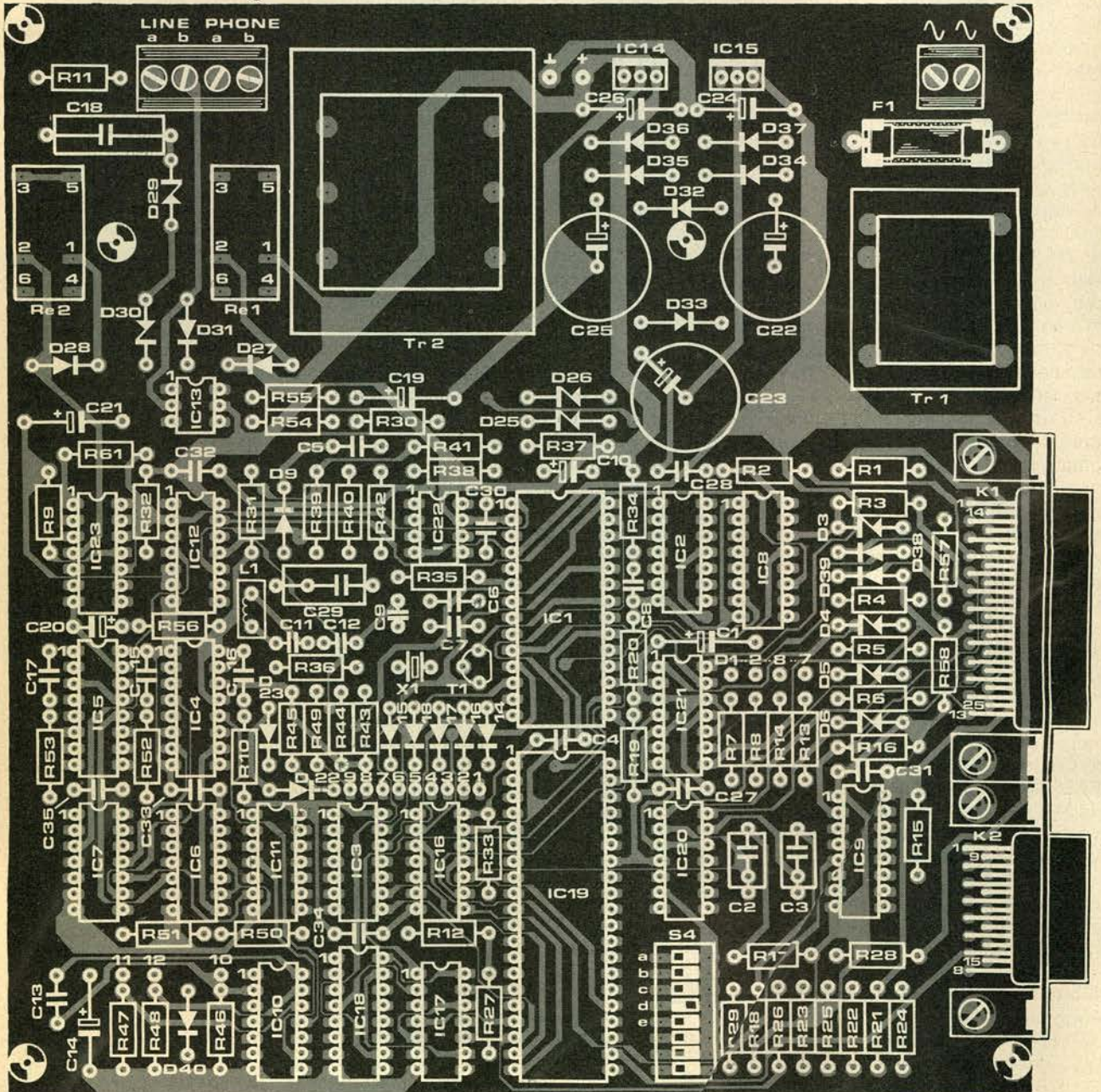
S1	pen 18	pen 17
300 Bd orig	0 V	0 V
300 Bd ansr	0 V	5 V
1200 Bd orig	5 V	0 V
1200 Bd ansr	5 V	0 V

Figuur 3. De komponentenopstelling voor de Telektor-print. Aangezien de print alleen bij het complete onderdelenpakket wordt geleverd, is de koper-layout niet afgedrukt.

de stand behorende LED oplichten. Bij S1 kan men even meten welke logische niveo's op pen 17 en 18 van de IC1-voet aanwezig zijn bij de vier standen van deze schakelaar. Steek echter nooit een meetpen in de kontakten van het IC-voetje. De niveo's zijn hiernaast in een tabelletje gegeven. Als ook dat goed werkt kan de spanning worden uitgeschakeld en wordt IC1 in zijn voetje gezet. Wees hierbij extra voorzichtig, want dit IC is duur en nogal gevoelig voor statische ladingen! Vervolgens kunnen enkele proeven worden uitgevoerd om er achter te komen of het IC in grote lijnen goed functioneert. Sluit een telefoon (of een versterkertje met een luidspreker) aan op de lijn-aansluitingen van de modem en zet S2 in de stand "modem". Als men nu aan S1 draait, moet in alle vier de standen een pieptoon hoorbaar zijn. In elke stand moet enkele seconden worden gewacht; de toontjes

verschijnen niet direkt na het omschakelen aan de lijn-aansluiting. Daarna wordt S1 in de stand "auto ansr" gezet. Verbind pen 4 en 5 van IC13 (de opto-coupler) even met elkaar via een 1 k-weerstand tot dat u een pieptoon hoort. Na zo'n 10...15 seconden schakelt de modem de toon weer af. Ook dit moet worden geprobeerd bij alle vier standen van S2. De toonhoogte verandert ook nog in de tijd dat de modem de pieptoon laat horen, maar dat is niet bij alle standen van S2 even goed hoorbaar. Dan gaan we naar de RS232-konnektor (zet S1 weer in de stand "modem"). Leg pen 2 van de konnektor even aan -5 V. Er moet nu een toonhoogteverandering hoorbaar zijn. Dit moet worden gedaan voor de standen 300 Bd orig, 300 Bd ansr en 1200 Bd ansr. Bij 1200 Bd orig dient men in plaats van pen 2 pen 14 via een 1 k-weerstand met -5 V te verbinden en dan pen 14 herhaaldelijk aan te tik-

3



**Onderdelenlijst**

**Weerstanden:**

- R1 . . . R6, R11, R12, R15,  
 R21 . . . R27, R31, R32,  
 R45, R55, R59, R60, R61  
 = 4k7  
 R7, R8, R13, R14, R33, R49  
 = 220 Ω  
 R9 = 680 k  
 R10 = 120 k  
 R16, R50 = 1 k  
 R17, R18 = 2k7  
 R19, R20, R40, R41 = 22 k  
 R28 = 18 k  
 R29 = 15 k  
 R30 = 1 M  
 R34, R57, R58 = 2k2  
 R35 = 100 Ω  
 R36 = 33 k  
 R37, R38, R46, R47, R48,  
 R51 = 100 k  
 R39 = 390 Ω  
 R42 = 39 k  
 R43, R44 = 8k2  
 R52 = 4M7  
 R53 = 82 k  
 R54 = 470 k  
 R56 = 56 k

**Kondensatoren:**

- C1 = 4μF/6 V  
 C2, C3 = 470 n  
 C4, C15, C27, C28,  
 C31 . . . C35 = 100·n  
 C5 = 10 n  
 C6, C7, C16, C17 = 1 n  
 C8 = 39 p  
 C9 = 120 p  
 C10 = 10 μ/6 V tantaal  
 C11, C12 = 47 p  
 C13 = 47 n  
 C14 = 10 μ/6 V

- C18 = 100 n/400 V  
 C19 = 2μ2/6 V  
 C20 = 1 μ/6 V tantaal  
 C21 = 22 μ/16 V  
 C22, C23, C25 =  
 1000 μ/16 V (bij voorkeur  
 met axiale aansluitingen)  
 C24, C26 = 1 μ/6 V  
 C29 = 2μ2 MKH  
 C30 = 220 n

**Halfgeleiders:**

- D1, D2, D7, D8,  
 D10 . . . D13, D19, D20,  
 D21 = LED rood 3 mm  
 D3 . . . D6 = zenerdiode  
 4V7/400 mW  
 D9, D14 . . . D18, D40 =  
 AA 119  
 D22 . . . D24, D27, D28,  
 D31, D38, D39 = 1N4148  
 D25, D26 = zenerdiode  
 5V6/400 mW  
 D29, D30 = zenerdiode  
 27 V/400 mW  
 D32 . . . D37 = 1N4001  
 T1 = BC 547B  
 IC1 = AM7910 (AMD)  
 IC2, IC3, IC23 = 74LS05  
 IC4, IC5 = 4538B  
 IC6, IC7 = 4013B  
 IC8 = 74LS366  
 IC9 = 74LS365  
 IC10, IC12 = 4071B  
 IC11 = 4081B  
 IC13 = TIL 111  
 IC14 = 7805 (of 2805)  
 IC15 = 7905 (of 2905)  
 IC16, IC17 = 4066B  
 IC18 = 4040B  
 IC19 = AY-3-1015D  
 IC20, IC21 = TL 084  
 IC22 = LF 356 (of TDB 156)

**Diversen:**

- S1 = draaischakelaar  
 1 moederkontakt, 4 standen  
 verbreek voor maak  
 S2 = draaischakelaar  
 1 moederkontakt, 3 standen  
 verbreek voor maak  
 S3 = dubbelpolige  
 netschakelaar  
 S4 = DIL-schakelaar met  
 8 schakelaartjes  
 L1 = 10 μH  
 F1 = zekering 500 mA, met  
 zekeringhouder voor  
 printmontage  
 K1 = 25-pens D-konnektor,  
 female, 90°, voor print-  
 montage  
 K2 = 15-pens D-konnektor,  
 female, 90°, voor print-  
 montage  
 X1 = 2,4576 MHz, in  
 HC18-behuizing  
 Tr1 = nettrafo, sekundair  
 8 V/375 mA (bijv.  
 Spitznagel type SPK 2231/8  
 Tr2 = lijntrafo type  
 VLL 3719  
 Re1, Re2 = Siemens relais  
 type V23040-A0001-b201  
 1 telefoonsteker  
 (PTT-steker)  
 1 speciale telefoonbus  
 (PTT-bus)  
 koelplaatje voor IC14  
 (T0 220)  
 1 kastje type Retex Elbox  
 RE.3  
 netsnoer met aangegoten  
 steker en met trekont-  
 lasting  
 IC-voeten  
 1 × 2-polige print-  
 "kroonsteen"

- 1 × 4-polige print-  
 "kroonsteen"  
 2 knoppen (6 mm as)  
 montage materiaal voor  
 3 mm-LED's  
 telefoonkabel  
 montage draad  
 16 printpennen  
 4 zelftappers  
 5 M3-boutjes + moertjes  
 print  
 frontplaat

ken met een draadje dat is verbonden met +5 V. Tenslotte wordt pen 20 met -5 V verbonden, waarna de modem geen toon meer mag laten horen. Zo, als dat allemaal zoals hier beschreven funktioneert, dan is de modem hoogstwaarschijnlijk volledig in orde. Een 100%-test kan alleen met behulp van de nodige speciale meet-apparatuur worden uitgevoerd.

Wie een oscilloscoop bezit kan echter zelf nog enige metingen uitvoeren. Eerst wordt de uitgangsspanning gemeten. Daartoe worden de line-aansluitingen belast met een weerstand van 600 Ω (560 Ω en 39 Ω in serie). De modem mag dus nog niet op het telefoonnet worden aangesloten! Over deze weerstand moet een wisselspanning staan met een amplitude van 275 mV<sub>eff</sub> (780 mV<sub>tt</sub>). Tevens kan men kijken of de juiste frekwenties worden geproduceerd:

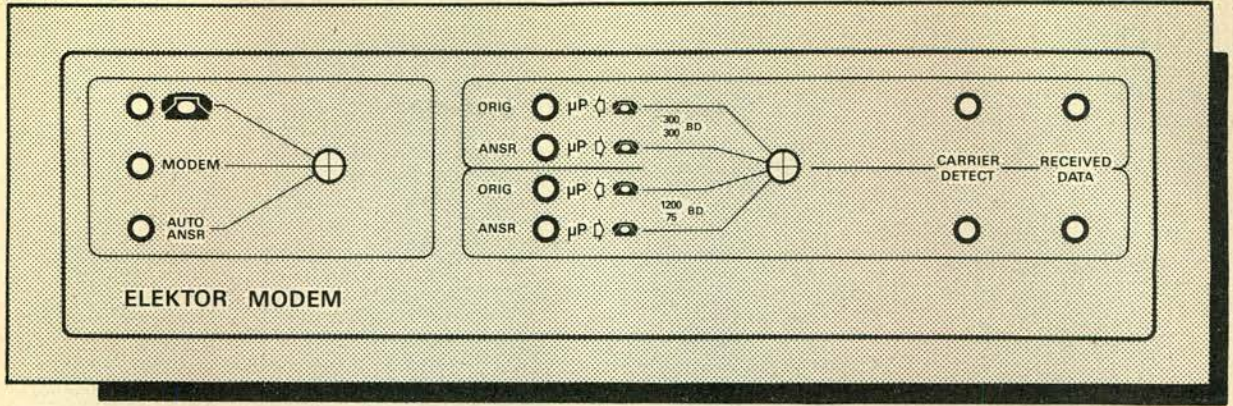
- V21 ORIG: space 1180 Hz  
 mark 980 Hz  
 V21 ANSR: space 1850 Hz  
 mark 1650 Hz  
 V23 ORIG: space 450 Hz  
 mark 390 Hz  
 V23 ANSR: space 2100 Hz  
 mark 1300 Hz

De frekwentie van de antwoordtoon bij auto-answer is altijd 2100 Hz (behalve bij V21 ORIG, daarbij wordt geen answer-toon gegeven). De opstart-cyclus is ook goed

te volgen op de scoop: eerst 1,9 s stilte, dan een antwoordtoon die 3 s duurt en daarna volgt de mark- of space-toon. De modem kan nu in het kastje worden gebouwd. De verbindingkabeltjes worden gebundeld tot "nette" draadbomen, en dan kan de deksel erop. Hoewel . . . de DIL-schakelaars moeten nog worden ingesteld: voor de standaard-instelling hoeft alleen d te worden gesloten. En dan kan de deksel echt op de kast!

**De modem in gebruik**

Een heel belangrijk punt is de kommunikatie tussen computer en terminal. Zonder exakte afspraken zal het nooit lukken om data over te brengen. Voorafgaande hieraan moet worden gezorgd voor een seriële verbinding tussen computer en terminal. Bij een echte terminal is alles zo aangesloten: een RS-232-kabel en klaar is Telektor. De software voor de juiste kommunikatie is hierbij reeds in de terminal aanwezig. Een voorbeeld van zo'n terminal is de universele terminal uit Elektuur november 1983 (let wel op de juiste verbinding bij PL8). Een tweede mogelijkheid: men bezit een computer met een RS232-aansluiting. Het bij de computer behorende handboek zal dan uitsluitel moeten geven over de aanwezige RS232-signalen op de konnektor en de software die deze bus van de nodige signalen voorziet en weer



84031-4

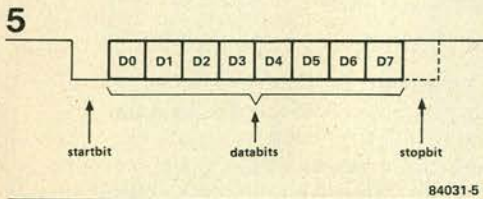
Figuur 4. De frontplaat (sterk verkleind) voor de Elektuurmodem.

Figuur 5. De opbouw van een asynchroon serieel karakter: één startbit, acht databits, één stopbit en geen pariteitsbit.

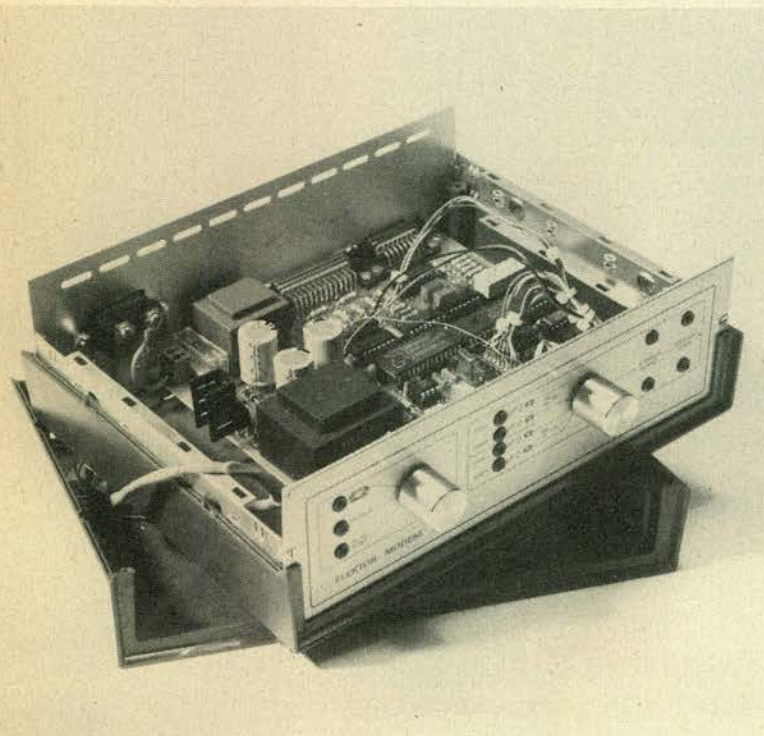
binnenhaalt. Bij sommige computers is het zelfs zo, dat deze zelf met 1200 en 75 baud kunnen werken. Het re-speeder-gedeelte is in dat geval overbodig. Men zou dan IC16, IC17, IC18 en IC19 kunnen weglaten en een draadbrug leggen tussen pen 2 en 3 en tussen pen 9 en pen 10 van IC-voet 16. De laatste groep wordt gevormd door de computers die geen seriële aansluiting bezitten. Hier zal men gebruik moeten maken van een parallelle poort en een kleine machinetaalroutine.

Aan dat laatste besteden we wat meer aandacht in een algemene vorm. Ieder kan dat dan verder voor zijn eigen computer uitwerken. Mocht men daarin niet zo bedreven zijn, dan is er vast wel iemand

in een van de vele computer-gebruikersgroepen te vinden die zo'n programma wel kan maken of zelfs al heeft. Standaardisatie is ook bij het versturen van data via de telefoonlijn van groot belang. Eerst even de vorm waarin een karakter in seriële vorm wordt verstuurd. Gebruikelijk is de opzet: 8 databits voor het karakter, voorafgegaan door een startbit (dat altijd "0" is) en gevolgd door een stopbit (dat altijd "1" is). Als er geen data wordt verzonden staat altijd een "1" op de lijn. In figuur 5 is de hele opbouw van zo'n karakter getekend. Hierbij moet men ook nog weten dat bit 0 het eerst wordt verzonden en bit 7 (het hoogste bit) het laatst. De overdrachtssnelheid kan met de Telektor 300, 1200 en 75 baud bedragen. En nu dan de puntjes waarop men moet letten:



Ook deze foto toont een prototype. Het bouw-pakket-model ziet er iets anders uit.



- Maak gebruik van een parallelle I/O-poort op de  $\mu P$  (pen 3 van de TTL-poort verbinden met massa, pen 8).
- In eerste instantie worden de controle-signalen niet gebruikt. De modem schakelt in de uitgangspositie zelf op "zenden".
- Eén bit van de poort wordt gebruikt als seriële ingang, één bit van de poort wordt gebruikt als seriële uitgang.
- Aan de modem-zijde wordt de TTL-kompatibele poort gebruikt.
- De serie/parallel- en parallel-serie-omzetting worden verwezenlijkt door middel van enkele software-loops (met de nodige schuifoperaties).
- Eventueel kan men een kleine modificatie in het systeem aanbrengen, zodat bij het verschijnen van een startbit naar een interrupt-routine wordt gesprongen. Dit in verband met de "werkverdeling" van de  $\mu P$ . Vooral bij scroll heeft dit voordelen.
- Zorg er voor dat de ingelezen bytes naar de juiste plaatsen in het geheugen worden weggeschreven.
- Vaak eindigt de output-driver op een RAM-geheugenplaats met een RETURN. In de plaats van deze return komt dan het adres van de modem-output-driver.
- Het stopbit mag niet worden gebruikt voor testdoeleinden, daar dit teveel processor-tijd kan kosten.
- Het een en ander werkt *niet* full-duplex, maar zolang men daar aan bei-

de zijden van de lijn rekening mee houdt, is er natuurlijk niets aan de hand. Dit is de pure basisvorm. Dingen zoals het herkennen van bepaalde terminal-kommando's zijn hierbij nog niet ter sprake gekomen. Bij de omzetting van 1200 naar 75 baud via de UART kan gebruik worden gemaakt van de busy-lijn op de TTL-bus. Men kan ook gebruik maken van een ACIA voor de parallel-naar-serie-omzetting, zoals dat is gedaan met de 6551 bij de 6502-CPU-kaart (Elektuur november 1983).  
Samengevat kunnen we stellen, dat zo'n

terminal- of modem-programma zo beknopt of uitgebreid kan zijn als men zelf maar wil. Als beide zijden maar hetzelfde protocol aanhouden. Hier ligt beslist een taak voor de diverse gebruikersgroepen om tot een standaard-programma-opzet te komen voor "hun" computersysteem, of om een programma met complete terminal-faciliteiten te maken, zodat de data-uitwisselbaarheid nog groter wordt. ■

telektor  
elektuur september 1984

*Wij danken de firma's Datad en AMD voor hun technisch advies bij deze schakeling.*

## Het bouwpakket

*Het complete modem-bouwpakket is verkrijgbaar bij de elektronica-handel, maar u kunt het ook rechtstreeks bestellen bij Elektuur (zie hiervoor de service-pagina's voor in dit blad). De prijs van het bouwpakket bedraagt f 749,- inclusief keuring. In het bouwpakket zitten: kast, print, frontplaat, componenten, trafo's, schakelaars, konnektors, netsnoer en een speciale telefoonsteker. Het enige dat u nog hoeft toe te voegen zijn enkele uurtjes vrije tijd, een kleine soldeerbout en goed soldeertin. In het bouwpakket vindt u tevens een tegoedbon die recht geeft op een keuring. De (goed funktionerende) modem wordt daartoe samen met de tegoedbon in de originele verpakking gestuurd naar het op de bon vermelde adres. De verzendkosten van het pakket dient u zelf te betalen; de kosten van het terugsturen zijn inbegrepen in de pakketprijs. We willen hierbij ten overvloede nog eens opmerken dat het geen enkele zin heeft een modem op te sturen die niet goed funktioneert. De testprocedure moet met goed resultaat worden doorlopen! Als men nauwkeurig werkt en de aanwijzingen in het artikel volgt, kan er weinig misgaan. Tenslotte staat onze Technische Vragen Service altijd klaar om bouwers met moeilijkheden te helpen.*

## ptt telecommunicatie

Hoofddirectie Telecommunicatie  
Centrale Afdeling Telegrafie  
en Datacommunicatie

Uitgeversmij. Elektuur b.v.  
t.a.v. dhr. K. Walraven  
Postbus 75  
6190 AB BEEK (L)

Uw kenmerk  
RED/KSM

Bijlage(n)

Onderwerp toelating Elektuur "Volksmodem"  
(CCITT aanbeveling V.21 en V.23)

Datum 1 juni 1984

Geachte heer Walraven,

In antwoord op uw bovengenoemde brief betreffende aanvraag tot toelating van een Elektuur "Volksmodem" deel ik u mede, dat t.a.v. deze door u te leveren apparatuur geen bezwaar bestaat tegen aansluiting op PTT leidingen.

De in de volgende opsomming genoemde zaken zijn voor u van toepassing.

1. De apparatuur mag worden aangesloten op: 2-draads huurlijnen volgens CCITT aanbeveling M.1040. het openbare geschakelde telefoonnet.
2. Bij aansluiting op het openbare geschakelde telefoonnet dient de omschakeling tussen "telefoon" en "data" altijd door middel van de omschakelinrichting in of bij uw apparatuur te geschieden.
3. Bij aansluiting op het openbare geschakelde telefoonnet moet de modem tezamen met de daarop aangesloten dataverwerkende apparatuur de verbinding verbreken als gedurende 1 minuut geen bruikbaar signaal wordt ontvangen. Er bestaat van PTT-zijde geen bezwaar tegen verbreken binnen 1 minuut. De telefoonaansluiting moet dan in de "telefoon op de haak" positie terugkeren.
4. Alle in omloop te brengen apparaten dienen een zendniveau te hebben dat niet hoger is dan -9 dBm hetgeen overeenkomt met een spanning van 275 mV bij de instelling vervangt.
5. Voor het voldoen aan de kwaliteitseisen, die bij het verlenen van deze toelating als uitgangspunt hebben gediend, blijft u verantwoordelijk.
6. Deze toelating heeft het karakter van een verklaring van "geen bezwaar tegen aansluiten" en geeft gebruikers geen garantie omtrent de goede samenwerking van de apparatuur met PTT leidingen.
7. De toelating wordt u verleend op grond van de overgelegde documentatie en de resultaten van onze metingen.
8. De kosten van het onderzoek bedragen f 1000,00. U wordt verzocht dit bedrag over te maken.
9. Alle in omloop te brengen apparaten dienen te worden voorzien van het nummer van deze brief dat als toelatingsnummer van PTT geldt.

Hoogachtend,  
Het hoofd van de Centrale Afdeling  
Telegrafie en Datacommunicatie,

**De meeste flitsers zorgen tegenwoordig zelf voor een juiste belichting, maar dat geldt alleen in standaard omstandigheden. Dat wil zeggen: flitser op de kamera en het diafragma ingesteld volgens de aanwijzingen op de flitser. Bij creatieve opstellingen, met meerdere, al dan niet zelfgebouwde flitsers en/of gewone lampen, zijn òf moeilijke reken- en uitprobeerpartijen nodig, òf een (deze) flitsbelichtingsmeter. Het grootste voordeel van deze meter ten opzichte van in de winkel verkrijgbare exemplaren is wel zijn goedkope. Maar ook de extra mogelijkheden, bijvoorbeeld het gebruik als gewone belichtingsmeter, tilt dit instrument uit boven het gangbare.**

# flitsbelichtingsmeter

licht bliksemsnel  
gemeten

Fotokamera's, en trouwens ook flitsers, zitten tegenwoordig volgestopt met elektronica om zorg te dragen voor de juiste belichting. In dat licht bezien kunnen we ons afvragen of het wel nut heeft een aparte (flits)belichtingsmeter aan te schaffen en te gebruiken. Wat wij daarvan vinden laat zich raden, we publiceren dit artikel immers niet voor niets. Een (amateur)fotograaf gaat namelijk meestal wel verder dan het eenvoudig een "computer" flitsertje op de kamera schuiven om een kiekje te maken. Het "recht voor zijn raap" flitsen geeft maar al te vaak onbevredigende, te harde resultaten. Indirekt flitsen is dan wel een oplossing, maar niet altijd is een goed reflektievlak aanwezig. Logischer is het om gebruik te maken van meerdere (goedkope) flitsers. De lichtval kan daarmee veel natuurlijker zijn en slagschaduwen worden voorkomen. Hoe moet echter de kamera worden ingesteld in die gevallen? Een computerflitser zal in de war kunnen raken omdat hij niet meer alleen is en heeft bovendien weinig nut als hij niet op de plaats van de kamera is opgesteld. Een kamera met DDL-flitsmeting (meting van het flitslicht door de lens tijdens de eigenlijke opname) is in die gevallen bruikbaar, maar kan alleen toegepast worden met op de kamera aangepaste (zeer dure) flitsers. Een flitsbelichtingsmeter is dan de oplossing. Eerst wordt met een proefflits vastgesteld welk diafragma ingesteld dient te worden. Daarna kan de eigenlijke opname gemaakt worden.

Kant en klare flitsbelichtingsmeters zijn nou niet bepaald vriendelijk geprijsd, een paar honderd gulden kunt u er gevoeglijk voor uit uw zak trekken. Het bleek ons echter dat het mogelijk was voor een fractie van die prijs zelf iets te bouwen dat nog meer te bieden had ook. "Gewone" flitsbelichtingsmeters meten meestal gedurende een vaste tijd volgens de filosofie dat als de flits binnen die tijd valt het meeste licht wel gemeten is. Is de flitsynchronisatietijd op de kamera langer, dan wordt extra (omgevings)licht eigenlijk ver-

waarloosd. Onze flitsbelichtingsmeter heeft echter een instelbare meettijd die gelijk gekozen wordt met de sluitertijd die op de kamera is ingesteld. Daarmee is het ook mogelijk hem als normale belichtingsmeter te gebruiken. Het meetresultaat geeft de meter in de vorm van een diafragmagetal (f1,4 . . . f22, oplopend met halve stops) dat op de kamera ingesteld dient te worden. Verder beschikt dit instrument over een automatische uitschakeling (na ca. 40 seconden) en de mogelijkheid om meerdere metingen te sommeren (voor dubbelopnamen bijvoorbeeld).

## De schakeling

Genoeg gepraat over het nut van een flitsbelichtingsmeter, we vatten nu de schakeling zelf bij de kop, te beginnen bij de voeding. Deze wordt verzorgd door een 9 V batterijtje en om ervoor te zorgen dat dit een lang leven is beschoren, is voorzien in een automatische uitschakeling. Door op S4 te drukken wordt C12 via D5 opgeladen. Via R17 zal darlington T5 opgestuurd worden, waardoor de nul van de schakeling met de min van de batterij wordt doorverbonden. Na ongeveer 40 seconden is C12 zover ontladen dat automatisch uitschakelen volgt. Het drukken op S4 heeft nog een tweede gevolg. Via D4 en R14 wordt namelijk T4 kortstondig in geleiding gebracht, waardoor C7 (en eventueel daaraan parallel geschakelde condensatoren) ontladen wordt. Dat klubje condensatoren (C7 . . . C11) vervult een vrij cruciale taak in het hele meetgebeuren. Allereerst dienen ze de fotostroom van D3, een stroom die recht evenredig is met de hoeveelheid opvallend licht, om te zetten in een analoge spanning die maatgevend is voor de gemeten hoeveelheid licht. Ten tweede moeten ze dat meetgegeven vasthouden. Om een adkwate geheugenwerking te waarborgen is het echter nodig te zorgen dat lekstromen geen roet in het eten kunnen gooien, bij de opbouw komen we daar nog op terug.



Zoals al vermeld werd wordt de eigenlijke lichtmeting verzorgd door een fotodiode (D3), een BPW 21 die ook de juiste spektrale gevoeligheid heeft. De fotostroom wordt in rust via T3 naar massa afgeleid. Gedurende de meettijd zal T3 uit geleiding zijn en zal de fotostroom via T2, C7 en eventuele trawanten (korrekties voor de filmgevoeligheid) opladen. T2 is hier louter als diode geschakeld. Hij zorgt voor een drempeltje voor de fotostroom als er niet gemeten wordt, en voorkomt door de zéér geringe sperstroom dat de condensatoren leeglekken.

Het starten van de meting kan op drie manieren geschieden. Allereerst is een schakelaartje aanwezig (S1), dat is manier 1 en meteen de eenvoudigste wijze om de meetprocedure in gang te zetten. Op de sync-aansluiting is eventueel de betreffende flitsers(s) aangesloten. Met het drukken op die schakelaar klappt de flipflop rond N3 en N4 om, waardoor T3 gaat sperren en de fotostroom vrijelijk de condensatorbank in zal lopen. Op hetzelfde moment gaat via de sync-aansluiting de flitsers(s) af en wordt de reset-ingang van teller-IC2 vrij gegeven. Dat laatste heeft tot gevolg dat de teller mede door toedoen van

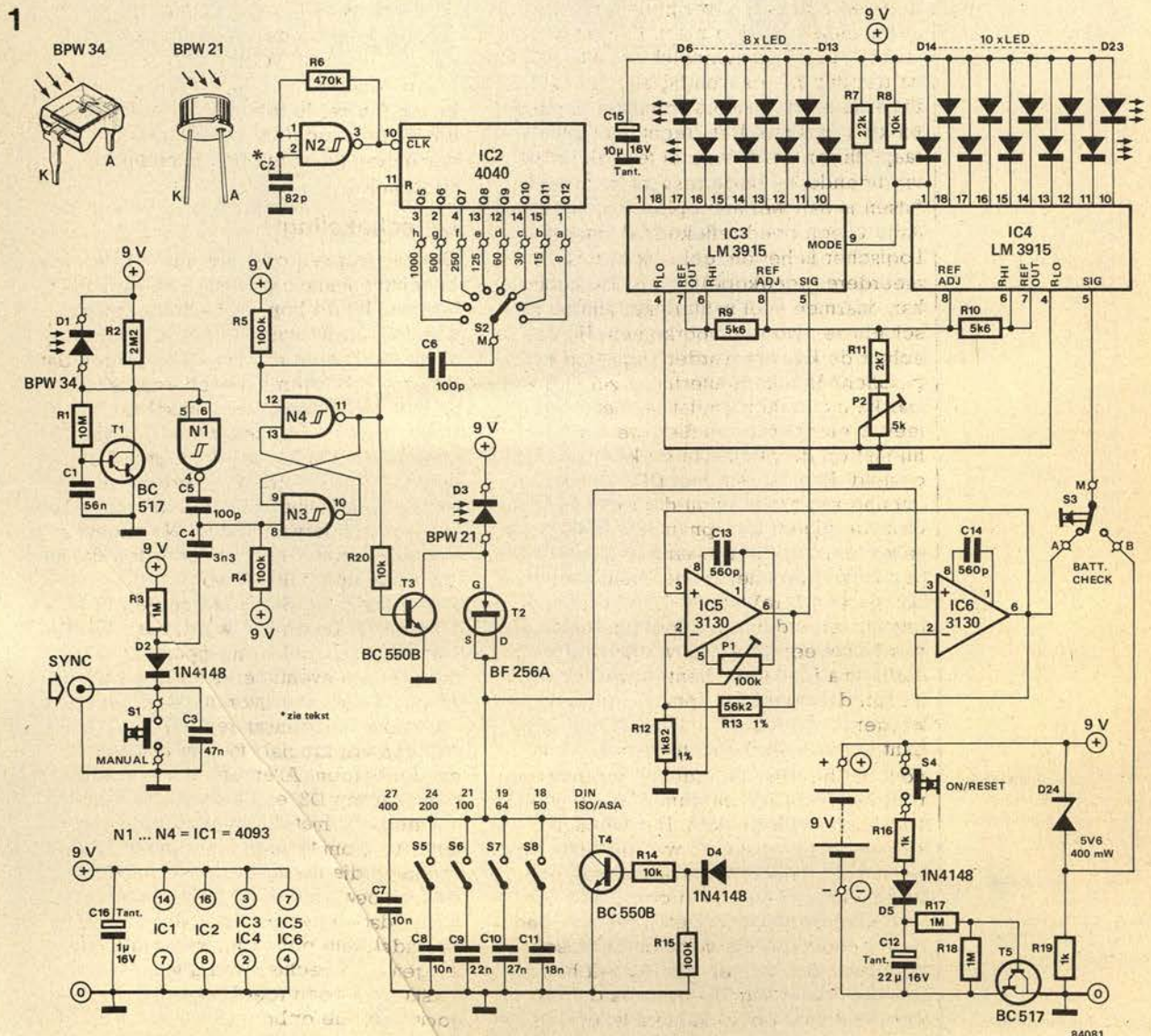
oscillator N2/R6/C2 begint te lopen, en wel voor de duur van de met S2 ingestelde sluitertijd. Is die tijd verstreken, dan zal de Q-zoveel uitgang hoog worden en de flipflop resetten, die de fotostroom via T3 weer afleidt naar massa en de teller blokkeert. Het is nu mogelijk met S4 de meter te resetten (de condensatorbatterij wordt dan ontladen), maar een tweede meting kan ook direkt erop volgend plaatsvinden. Door de reset achterwege te laten worden de meetresultaten gewoon gesommeerd; de fotostroom van de tweede meting zal de condensator(en) immers verder opladen.

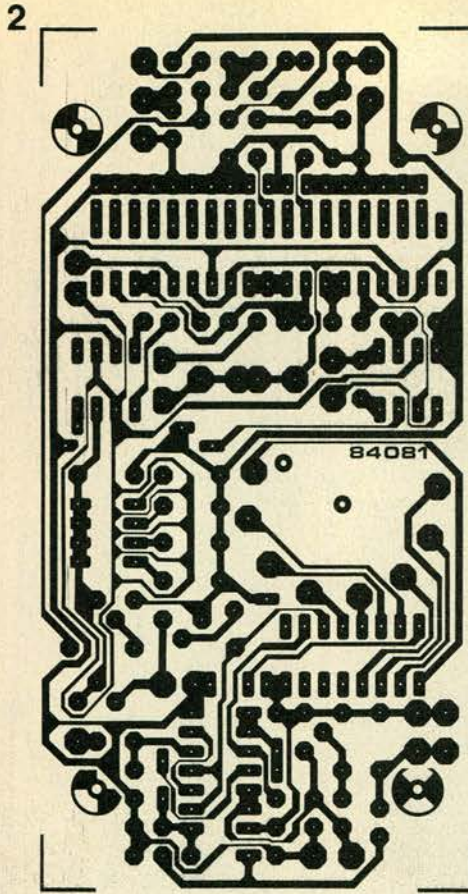
Zoals we al zeiden zijn er nog twee methoden om de meting uit te voeren. Met het knopje op de flitsers kan een proefflits worden gegeven. Deze flits wordt gedetecteerd door D1 (een relatief goedkope BPW 34, het spectrum doet namelijk niet ter zake), waardoor via N1 de flipflop eveneens gereset zal worden. De schakeling rond R1, R2, C1 en T1 zorgt ervoor dat alleen op snelle variaties in de lichtintensiteit wordt gereageerd. Deze methode eigent zich dus alleen voor flitsmeting, niet voor "gewone" lichtmeting.

De derde manier om de meting te starten

flitsbelichtingsmeter  
elektruur september 1984

Figuur 1. Schema van de flitsbelichtingsmeter. Er zijn twee fotodiodes: D1 dient alleen voor het starten van de meetprocedure (reageert op veranderingen in de lichtintensiteit), en met D3 wordt de eigenlijke meting uitgevoerd.





**Figuur 2. Komponente-opdruk en koperlayout. Zelf-etsers moeten oppassen met het gebruik van soldeerlak; lekstromen die via die lak lopen kunnen de lading op C7... C11 beïnvloeden.**

**Onderdelenlijst**

**Weerstanden:**

- R1 = 10 M
- R2 = 2M2
- R3,R17,R18 = 1 M
- R4,R5,R15 = 100 k
- R6 = 470 k
- R7 = 22 k
- R8,R14,R20 = 10 k
- R9,R10 = 5k6
- R11 = 2k7
- R12 = 1k82/1%
- R13 = 56k2/1%
- R16,R19 = 1 k
- P1 = 100 k instel
- P2 = 5 k instel

**Kondensatoren:**

- C1 = 56 n
- C2 = 82 p (zie tekst)
- C3 = 47 n
- C4 = 3n3
- C5,C6 = 100 p
- C7,C8 = 10 n (MKT)
- C9 = 22 n (MKT)
- C10 = 27 n (MKT)
- C11 = 18 n (MKT)
- C12 = 22 µ/16 V tant.
- C13,C14 = 560 p
- C15 = 10 µ/16 V tant.
- C16 = 1 µ/16 V tant.

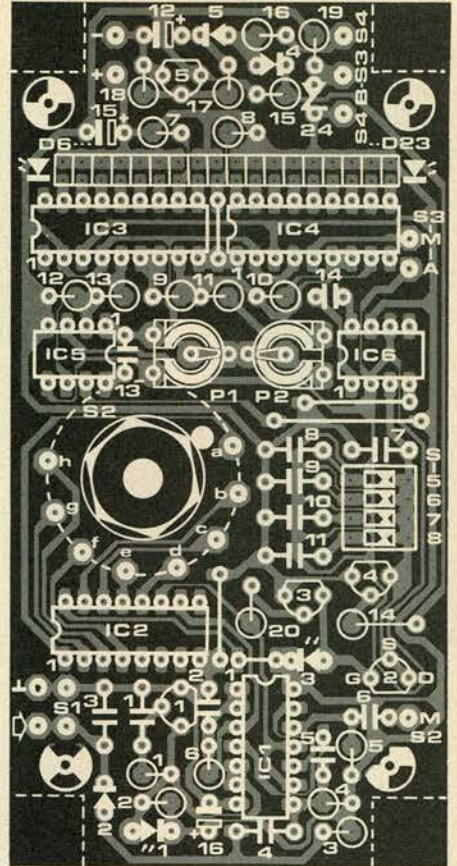
**Halfgeleiders:**

- D1 = BPW 34
- D2,D4,D5 = 1N4148
- D3 = BPW 21
- D6... D23 = LED, rechthoekig
- D24 = 5V6 zener, 400 mW
- T1,T5 = BC 517
- T2 = BF 256A
- T3,T4 = BC 550B
- IC1 = 4093
- IC2 = 4040
- IC3,IC4 = LM 3915
- IC5,IC6 = 3130

**Diversen:**

- S1,S4 = druktoets met maakcontact
- S2 = 12-standenschakelaar met één moedercontact
- S3 = druktoets met wisselcontact, zelf terugverend (bijv. C&K8121)
- S5... S8 = viervoudige DIL-schakelaar
- behuizing: bijvoorbeeld OKW-kastje nr. 9020087 (120 x 65 x 40 mm)

**Geschatte bouwkosten:**  
f 160,- (inkl. print)



is het drukken op de ontspanknop van de kamera. Aangenomen dat het toestel via de sync-aansluiting aan de meter hangt, zal via het maakcontact in de kamera de meter gestart worden of anders via het flitslicht zoals bij de tweede methode. Helaas vindt gelijktijdig ook belichting van uw dierbaar negatief plaats, mocht het meetresultaat leiden tot de konklusie dat het toestel niet goed was ingesteld, dan rest u slechts de zekerheid van een over- of onderbelichte opname.

Goed, we zijn nu zover dat met de fotostroom een condensator of een parallelschakeling van meerdere condensatoren opgeladen is tot een bepaalde spanning. Die spanning staat in lineair verband met de hoeveelheid gemeten licht. Zaak is het nu om de spanning op een bepaalde wijze zichtbaar te maken en prettig zou het zijn als er een omzetting gemaakt kan worden naar een logaritmische schaal. Zo kan dan een rechtstreekse uitlezing in diafragmawaarden (ook een logaritmische reeks) verkregen worden.

De condensatorspanning wordt met een spanningsvolger gebufferd (IC6). Dat is hard nodig omdat ten behoeve van het vasthouden van de meetwaarde de lading op de condensator zoveel mogelijk behouden moet blijven. De uitlezing zelf is uitgevoerd met twee IC's van het type LM 3915. Dit zijn LED-drivers à la UAA 170/180, maar met het voordeel dat ze een logaritmische schaal hebben, oplopend met stapjes van 3 dB, en dat ze programmeerbaar zijn voor een bardisplay (een balk LED's licht op) of een dotdisplay (één enkele LED licht op). Hier gebruiken

we de dot-mode, we hoeven immers slechts één enkele diafragma waarde aan te geven, en het is stroomsparend bovendien.

De gebufferde condensatorspanning, beschikbaar op pen 6 van IC6, wordt naar de signaalingang van IC4 geleid. Het IC maakt een vergelijking met een referentiespanning die met P2 afgeregeld kan worden. Op de uitgangen van IC4 vinden we in totaal 10 LED's; het bereik zal wat dat gedeelte betreft dus 30 dB omvatten. Om dat bereik aan de "onderkant" aan te vullen wordt de signaalspanning van IC4 versterkt door IC5 en toegevoerd aan IC3. Het is daarbij natuurlijk wel de bedoeling dat de schaal mooi aansluit. Die 30 dB van het bovenste schaaldeel komt overeen met een factor 31,6. Voor IC3 moet het signaal met deze factor versterkt worden om een aansluitende schaal te verkrijgen. Door die versterkingsfactor met 1% weerstanden (R12, R13) vast te leggen zijn we zeker van die goed aansluitende schaal zonder de noodzaak van een extra afregelpunt. De laatste twee aansluitingen van IC3, pen 18 en 1, zijn niet op LED's aangesloten. In totaal zijn er nu 18 LED's aangesloten, waarmee het totale bereik is komen te liggen op 54 dB. Elke 3 dB komt overeen met een halve stop. De meter kan nu bijvoorbeeld geijkt worden van diafragma 1,4 (D6) tot f22 (D22). D23 blijft gereserveerd als een overflow-indicatie en licht op bij teveel licht. Als er te weinig licht is zal geen enkele LED branden. Het staat overigens iedereen vrij de schaal te verleggen (zodat deze loopt van f2 naar f32, of van f2,8 tot f45) door met P2 de referen-

tiespanning te veranderen. Ook kunnen C7... C11 veranderd worden (door verkleinen wordt de meter gevoeliger), waar bij de onderlinge verhoudingen echter goed in het oog gehouden moeten worden.

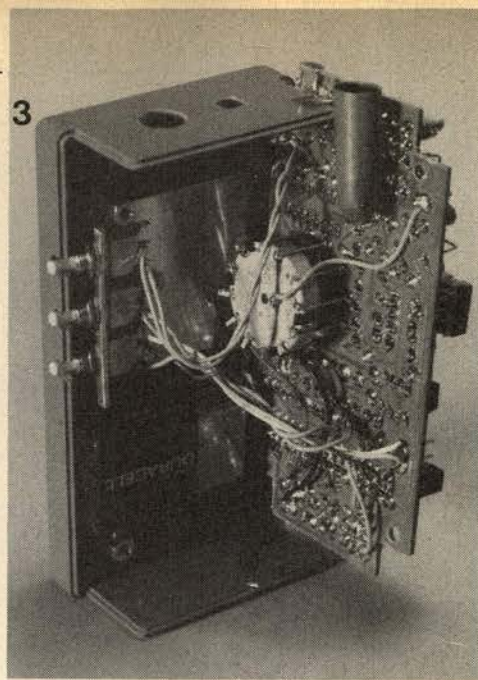
Nog een enkel detail: S3 biedt een batterij-kontrolelemogelijkheid. De aanduiding hangt af van de referentiespanning (P2). Gekeken wordt welk LEDje bij 7,5... 8 V oplicht bij het indrukken van S3. Dát LEDje (of eentje verder) geeft het (nog) in konditie zijn van de batterij aan.

## Bouwen

Aan dit hoofdstuk hoeven we, dank zij de print die ervoor ontworpen is, niet al te veel woorden vuil te maken, maar er zijn toch een paar puntjes waarop gelet moet worden. Zoals in de beschrijving van de schakeling al aan de orde kwam, moet gewaakt worden voor lekverliezen van C7... C11. Kies hiervoor dan ook exemplaren van een onberispelijke kwaliteit (MKT-types). Verder zijn er op de print maatregelen genomen om lek zoveel mogelijk te beperken. De knooppunten van C8... C11 met S5... S8 zijn bijvoorbeeld omgeven door banen die een gelijke potentiaal voeren (verbonden met de uitgang van de spanningsvolger). Toch moet, met name bij printen van eigen fabrikaat, opgepast worden voor lekverliezen via het printmateriaal. Bij het eerste proefmodel bleek de opgespoten soldeerlak een dusdanig matige isolatiewaarde te hebben dat de meter op drift begon te raken; vergeet deze lak dus bij zelfgemaakte printen. Toch is afdekken met plasticspray wel zo plezierig, omdat anders de luchtvochtigheid zijn greep op de schakeling kan krijgen. De lak die voor het soldeermasker bij de printen uit de EPS wordt gebruikt voldoet in elk geval aan alle eisen.

De print is zodanig van afmetingen dat hij precies in een zogenaamd OKW-kastje van 65 x 120 x 40 mm past. Ook de bevestigingsgaten van de print zijn op een dergelijk kastje berekend. Om het deksel naderhand op het kastje te krijgen, moeten de hoeken uitgezaagd worden zoals aangegeven met de stippelijntjes. Bij de opbouw van de print moet op twee zaken bijzonder worden gelet. De draaischakelaar wordt met zijn schroefdraad bevestigd op de print. Met korte draad-eindjes worden de punten a t/m h aangesloten op de punten l t/m 8 van de schakelaar. Het moedercontact van de draaischakelaar komt op punt M, vlakbij T2 (zie ook afregeling).

De filmgevoelheidsinstelling (S5... S8) is uitgevoerd met DIL-schakelaartjes. Dat is bewust zo gekozen om bedrading rond de zeer gevoelige condensatorbatterij (C7... C11) te vermijden. Om ervoor te zorgen dat die DIL-schakelaartjes straks samenvallen met de bovenzijde van het kastje kunnen ze geplaatst worden in een 8-polig wire wrap voetje dat boven de print uittoert. Twee of drie gestapelde gewone 8-polige voetjes voldoen ook. Voor de inbouw in het door ons uitverko-



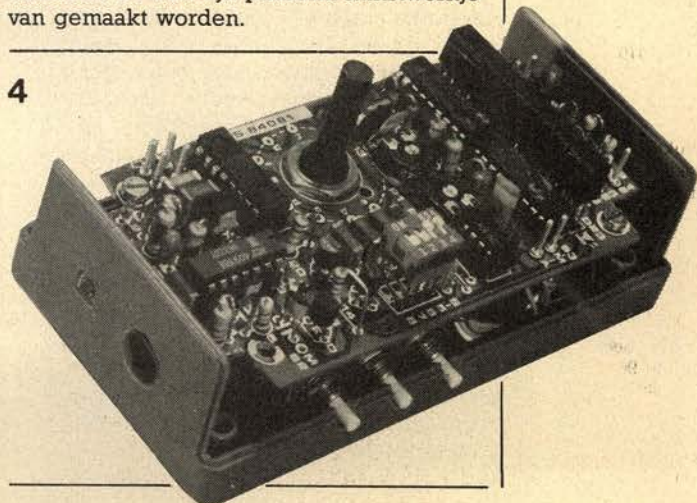
flitsbelichtingsmeter  
elektruur september 1984

ren kastje verwijzen we naar de foto's (figuur 3... 5). De print komt op afstandsbussen van ongeveer 15 mm lengte die op de bevestigingspunten onderin het kastje geplaatst worden. Zodoende ontstaat onder de print voldoende ruimte voor de batterij en het uitstekende gedeelte van S2. De schakelaars worden ook onder de print gemonteerd, en wel op een stukje aluminium hoekprofiel aan de zijkant van het kastje. Zo kan de meter straks met één hand bediend worden. In het dekseltje worden drie gleufjes gevild waar die schakelaars straks in zullen vallen. Een eventuele sync-aansluiting kan parallel aan S1 geschakeld worden.

De fotodioden komen in één van de kopse kanten van het kastje. D1 kan zo in een gaatje in die kant vallen. D3 moet eerst voorzien worden van een zwart kokertje van 15 mm lang en 8 mm  $\phi$  (zie ook afregeling).

Nadat zo alles een plaatsje heeft gekregen, hoeft alleen het dekseltje nog maar pasklaar gemaakt te worden. In de bovenzijde komen drie gaten: een sleuf voor de LED-balk die de diafragmaschaal vormt, een gat voor de as van S2 en een rechthoekig gat voor de DIL-schakelaars. In de zijkant zitten de drie gleufjes voor de aan/reset-schakelaar, de startknop (manueel) en de batterijkontroleknop. Met wat geduld kan d'r een fijn passend kunstwerkje van gemaakt worden.

Figuur 4. De print staat op afstandsbussen in het kastje. Let op de DIL-schakelaartjes voor de filmgevoelheidsinstelling op het verhoogde IC-voetje.



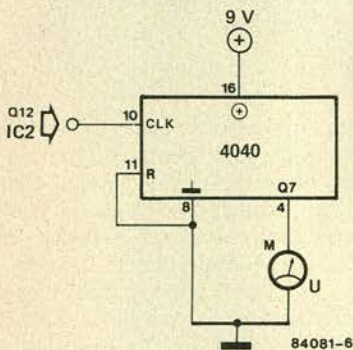
5



Figuur 5. Het pasklaar gemaakte dekseltje sluit als een bus. Drie sleufjes in de zijkant houden de schakelaars vrij.

Figuur 6. Een hulpschakelingetje om de oscillator af te regelen, zodat de sluitertijden kloppen met de meettijden. De M-aansluiting van S2 moet tijdelijk losgenomen worden. Na het starten moet de multimeter na 8 seconden uitslaan.

6



## Afregeling

Om het geheel succesvol in te kunnen zetten is enige vorm van afregelen onontkoombaar. We beginnen met het compenseren van de offset van IC5 (P1). Door op S4 te drukken wordt het apparaat ingeschakeld, iets dat het daarna 40 seconden zal blijven, dus herhaald drukken is noodzakelijk. Sluit de plus-ingang van IC6 (pen 3) tijdelijk kort met massa en meet de spanning op pen 6 van IC5. P1 wordt nu verdraaid tot de multimeter een spanning aangeeft van enkele tientallen millivolts. Daarna P1 terugdraaien tot het instrument op nul staat, niet verder; de meter zou weliswaar op nul blijven staan wegens het ontbreken van een negatieve voedingsspanning, maar daarmee zal de offset onmerkbaar verkeerd afgesteld worden.

Volgende punt: het afregelen van de oscillator, zodat de sluitertijden daadwerkelijk overeenkomen met de sluitertijden op de kamera. De oscillator is wel met vaste onderdelen opgebouwd, maar het verschil in schakeldrempels van schmitt-triggers van verschillende fabrikanten is zó groot dat de oscillatorfrequentie niet vanzelf goed zal liggen. Een oscilloscoop zou in dit kader erg handig zijn, de klokfrequentie gemeten op pen 10 van IC2 moet zo'n 32 kHz zijn (periodetijd = 31  $\mu$ s). Door wat met R6 te sjoemelen kan ervoor gezorgd worden dat die periodetijd inderdaad op het scherm verschijnt. Bij gebruik van een Motorola-type voor IC1 (MC 14093) dient voor C2 een waarde van 330 p genomen te worden, daar anders de frequentie veel te hoog zal zijn.

Zij die de aanwezigheid van een scoop

moeten ontberen, willen we toch een recept geven om dit avontuur tot een goed einde te brengen. De langste instelbare sluitertijd is 1/8 seconde. Veel te kort nog om met het horloge aan de pols te controleren, maar daar is een mouw aan te passen door een tweede 4040 in kaskade te schakelen (figuur 6).

De klokkingang van deze teller verbinden we met de Q12 uitgang (pen 1) van IC2. Op bijvoorbeeld de Q7-uitgang van het "hulp-IC" (pen 4, in sommige datasheets wordt dat Q6 genoemd omdat daar geteld wordt van Q0...Q11 i.p.v. Q1...Q12) kan een multimeter aangesloten worden. De M-aansluiting van draaischakelaar S2 moet tijdelijk losgenomen worden om ervoor te zorgen dat IC2 niet gereset wordt en dus door zal blijven tellen. Nadat nu op de startknop is gedrukt (S1), wordt de resetingang van IC2 vrijgegeven. Na 8 seconden, een tijd die met een gewoon horloge wel te controleren is, zal de multimeter uit moeten slaan. Duurt het langer, dan verkleinen we R6. Bij een te snel lopende oscillator moet R6 vergroot worden. Vergeet na deze meting niet de M-aansluiting van S2 weer in orde te maken.

Het laatste afregelpunt betreft de gevoeligheid van het instrument. Alvorens er op zinnige wijze iets ingesteld kan worden, moeten we ervoor zorgen dat het licht over de juiste hoek gemeten wordt. Een "naakte" BPW 21 meet over praktisch 180° en zal daarom veel meer licht opvangen dan uiteindelijk in het lichtblauw van het objectief terecht zal komen. Door er een (mat)zwart kokertje op te plaatsen (in het prototype met een diameter van 8 mm en een lengte van 15 mm) kan dit opgelost worden.

Voor de afregeling dient de belichtingsmeter in de kamera als referentie. Richt zowel de belichtingsmeter als de kamera op hetzelfde onderwerp (lieft een egaal vlak), druk S1 even in en zorg ervoor door P2 te verdraaien dat diafragma en sluitertijd van beide apparaten overeenkomen.

Is het instelbereik van P2 niet voldoende, dan moeten C7...C11 aangepast worden. Voor het vergroten van de uitlezing (gevoeliger maken van het instrument) moeten ze kleiner gemaakt worden. Let wel op dat de C's onderling de juiste verhoudingen houden.

Uiteraard moet bij de afregelprocedure de filmgevoeligheidsinstelling op de meter dezelfde zijn als die op de kamera. Dat instellen op de meter gebeurt met S5...S8, waarbij de filmgevoeligheid lager is naarmate er meer schakelaars gesloten zijn. Bij 27 DIN staan S5...S8 open, bij 24 DIN wordt S5 gesloten, bij 21 DIN S5 en S6, bij 19 DIN S5, S6 en S7, en bij 18 DIN tenslotte zijn alle vier de schakelaars gesloten. Het is mogelijk dat tijdens de afregeling blijkt dat, met name bij de hoogste filmgevoeligheid, de meteraanwijzing verloopt. Een gebruiksaanwijzing tot slot: zoals de meter nu gekonstrueerd is, moet worden gemeten op de plaats waar de kamera staat. Men meet dus het gereflekteerde licht. ■

## kapaciteitsmeter

In verband met de lekstroom van de LED's D4 . . . D7 in de capaciteitsmeter (Elektuur febr. '84, pag. 2-54 e.v.), kan het voorkomen dat ES1 . . . ES3 niet goed schakelen. Het is daarom aan te bevelen om in serie met elke LED een DUS op te nemen. Verder is gebleken dat, wanneer een condensator in een te groot meetbereik wordt gemeten, het display soms een vreemde capaciteitswaarde aangeeft. Dit kan verholpen worden door tussen pen 6 van IC2 en de +Cx-aansluiting een weerstand van 100  $\Omega$  te plaatsen (pen 6 van IC2 moet daartoe uit het voetje worden gehaald c.q. gebogen). Tot slot kan nog worden opgemerkt dat C4 . . . C6 abusievelijk als MKH's werden bestempeld; dit moet zijn MKT. Tevens kwam niet goed uit de verf dat op de display-print alleen draadbrug B moest worden gelegd, dus niet A en B.

# SERVICE

## printen zelf maken

- U hebt hiervoor nodig: een spuitbus transparant-spray, een layout-pagina, een UV-lamp, natronloog en positief fotogevoelig printmateriaal (evt. zelf maken met positieve fotokopieerlak en printmateriaal).
- De fotogevoelige koperzijde van het printmateriaal wordt met de transparant-spray goed nat gespoten.
- De uit de layout-pagina geknipte koper-layout (in spiegelbeeld) legt

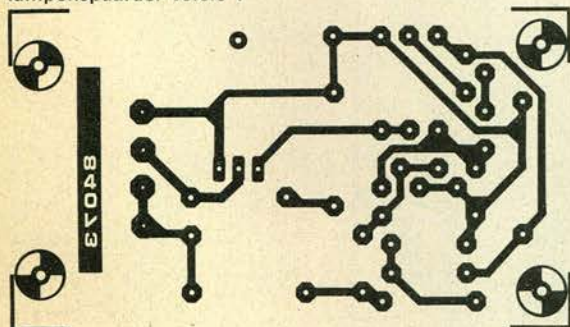
u met de gedrukte zijde op het natte printmateriaal. Druk het papier licht aan en verwijder eventuele opgesloten luchtbelletjes door voorzichtig met een prop papier over de layout te strijken.

- Het geheel kan nu met een UV-lamp belicht worden. De belichtingstijd is afhankelijk van de gebruikte UV-lamp, de afstand hiervan tot het printmateriaal en het fotogevoelige materiaal.
- Na het belichten verwijdert u het layoutvel (nog meerdere malen

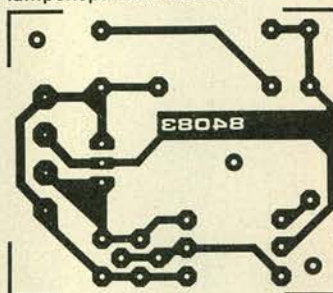
bruikbaar) en spoelt u het printmateriaal onder stromend water schoon.

- Na het ontwikkelen van de foto-gevoelige laag in natronloog (ongeveer 9 gram in 1 liter water oplossen) kan de print in ijzer-3-chloride (500 gram  $FeCl_3$  in 1 liter water) geëts worden. Spoel daarna de print grondig schoon (en ook uw handen!), verwijder met wat staalwol het foto-gevoelige laagje van de kopersporen en boor de gaatjes.

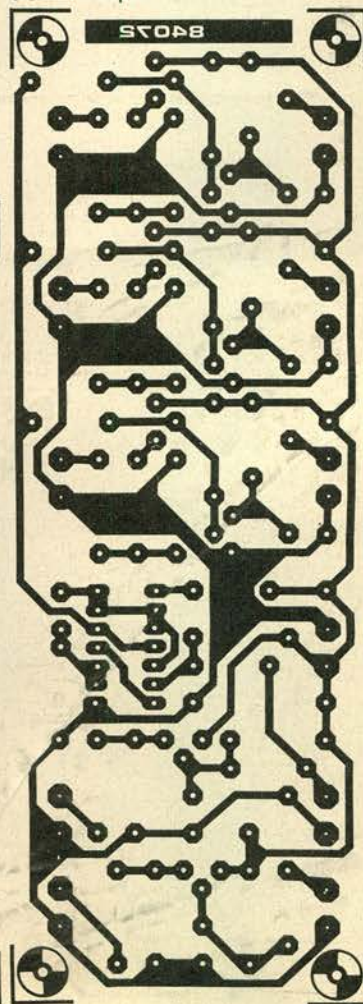
lampenspaarder versie 1



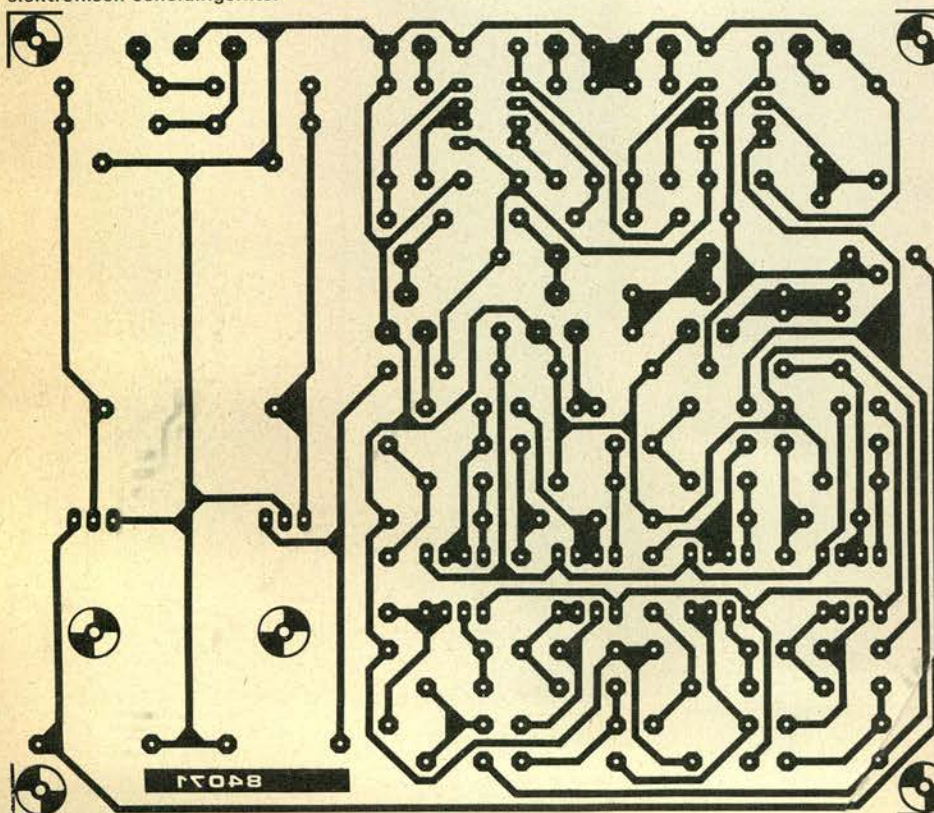
lampenspaarder versie 2



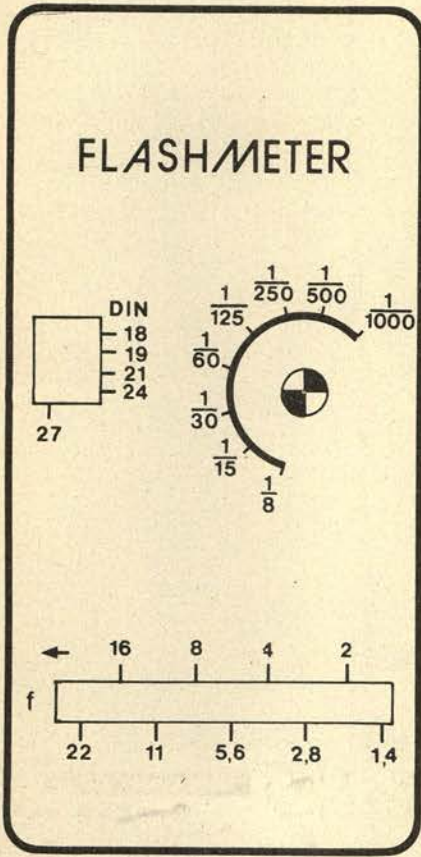
SCART-adapter



elektronisch scheidingsfilter

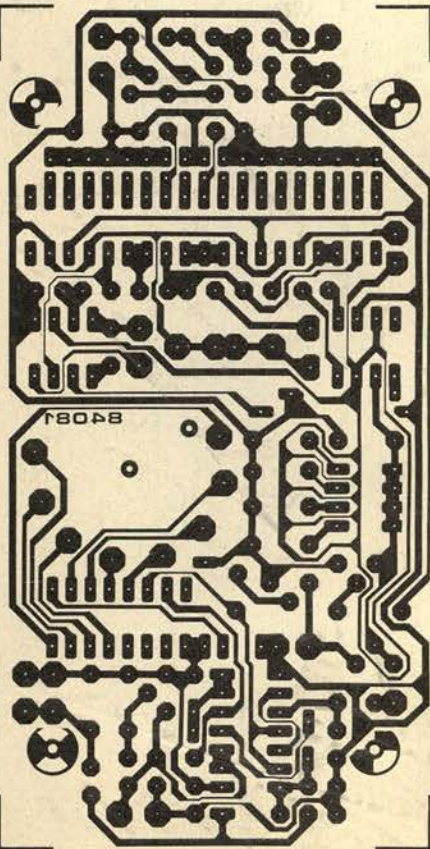


ON/ BATT.  
MANUAL RESET CHECK

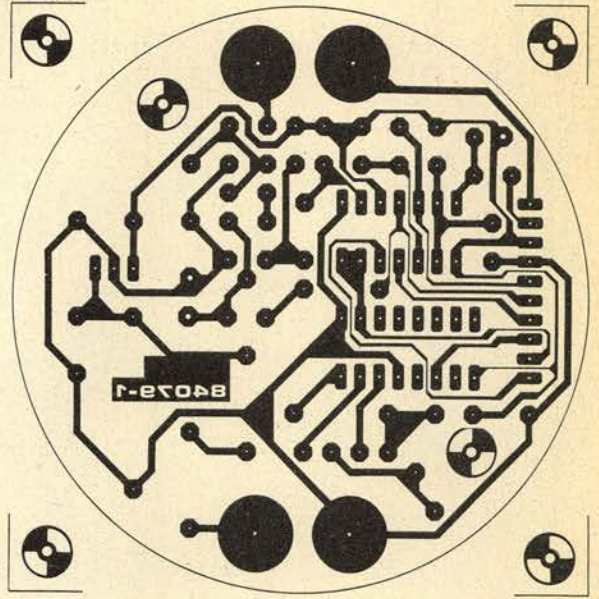


frontplaatjes voor flitsbelichtingsmeter  
(uitknippen en met zelfklevende transparante folie  
beplakken)

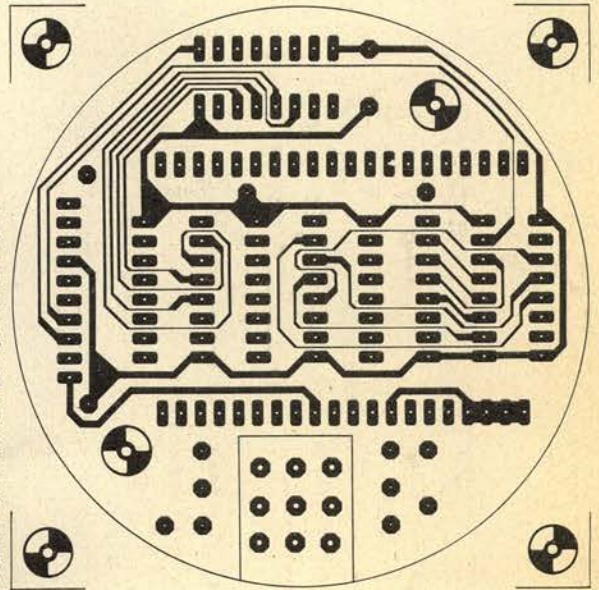
flitsbelichtingsmeter



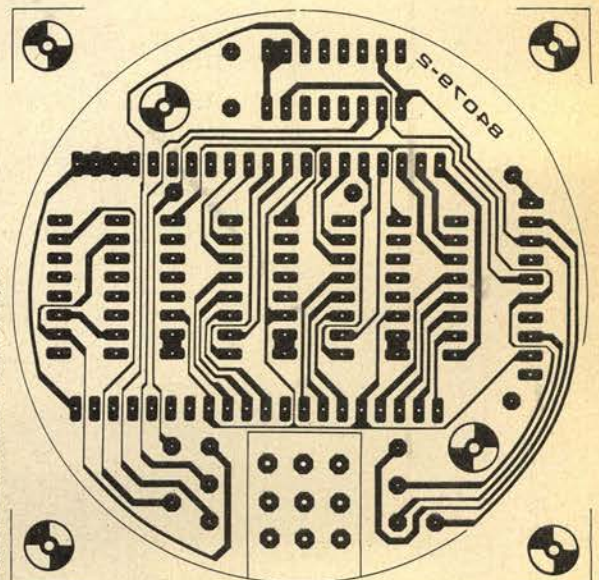
digitale torenteller



digitale torenteller: componenten-zijde



digitale torenteller: soldeer-zijde







De levensduur van een gloeilamp bedraagt zo'n duizend branduren (net zolang als die van een automotor, heeft u daar ooit bij stilgestaan?). 99,9% van de gloeidraad gaat echter veel langer mee, alleen hebben we daar weinig aan omdat het net dat ene dunne plekje is waar hij doorbrandt. Wat is er dan ook logischer dan die zwakste plek zoveel mogelijk te ontzien en wel door de inschakelpiekstroom te beperken. Het is namelijk deze stroom die de gloeidraad doet doorbranden.

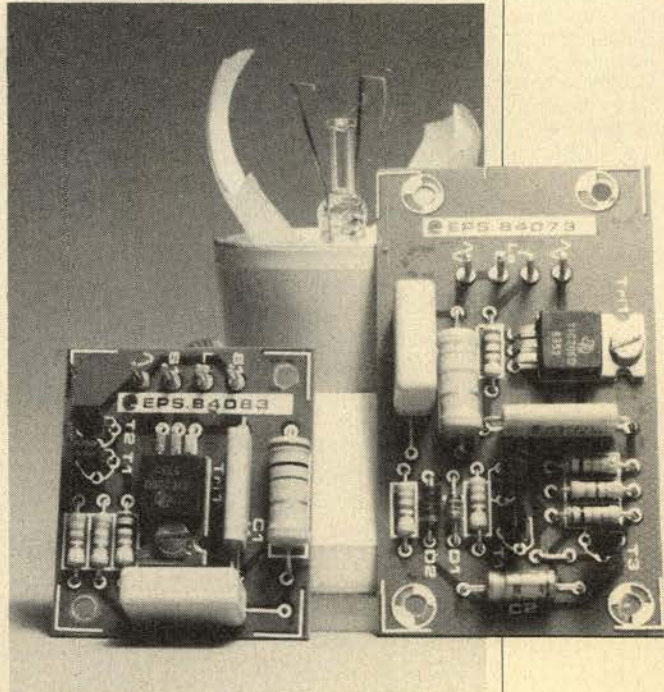
Deze nuldoorgangsschakelaars (2 versies) beperken de inschakelpiekstroom met globaal een faktor twee (dus een faktor vier in het vermogen). Bovendien zijn ze eenvoudig in te bouwen in bestaande installaties.

# lampenspaarder

We zullen niets nieuws vertellen met de mededeling dat sedert een aantal jaren de bezuinigingswoede als een "Schotse tornado" door het huishouden raast. Met name de herfst, als de gasmeter er weer lustig op los ratelt, blijkt een inspirerend jaargetijde te zijn voor (energie-)besparende ideeën. De bezuinigingsmaatregelen variëren van het indraaien van peertjes met een lager wattage tot en met het aanbrengen van een uitgebreid isolatiepakket en zonnepanelen. Een belangrijke besparing kan echter op een veel eenvoudiger wijze verkregen worden, namelijk door aanpassing van ons woongedrag. Maatregelen als gordijnen dicht, een graadje lager stoken en deuren niet onnodig open laten staan hebben vaak een ingrijpender invloed op de energienota (in positieve zin) dan bijvoorbeeld dubbele beglazing. En voor dit soort maatregelen hoeft ook niet diep in de buidel getast te worden.

Iets dat onder het hoofdstuk "energievriendelijke leefgewoonten" valt, is het uitdoen van het licht in de ruimte die je verlaat. Geen slechte gewoonte, maar er loert een addertje onder het gras. Welwillende lieden die zich druk schakelend door het huis begeven, zouden wel eens goede klanten kunnen worden van de gloeilampenfabrikanten. Veelvuldig schakelen van een gloeilamp bekort namelijk de levensduur aanzienlijk.

De gloeidraad van een gloeilamp heeft koud een lagere weerstand dan warm, hij gedraagt zich als een weerstand met een positieve temperatuurscoëfficiënt, een PTC dus. De inschakelpiekstroom zal daarom veel hoger zijn dan de topwaarde van de stroom in continu bedrijf, vooral als geschakeld wordt in de buurt van een spanningsmaximum (figuur 1). Om te begrijpen wat die hoge inschakelstroom aanricht in de lamp, moeten we weten dat de gloeidraad niet gaaf en glad is, maar in wezen een zeer ruw en verweerd uiterlijk heeft als gevolg van slijtage (verdamping) van het wolfram. Er zullen dikke en min-

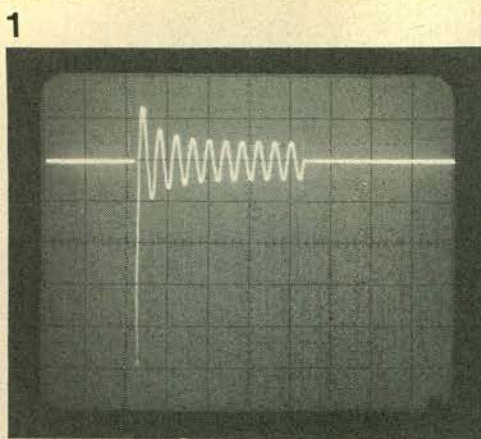


der dikke plekken in voorkomen. De hoge inschakelstroom zal zorgen voor "hot spots" op de plaatsen waar de gloeidraad het dunst is. Op die plaatsen zal de gloeidraad dan ook versneld verdampen om uiteindelijk door te branden, meestal juist op het moment van inschakelen.

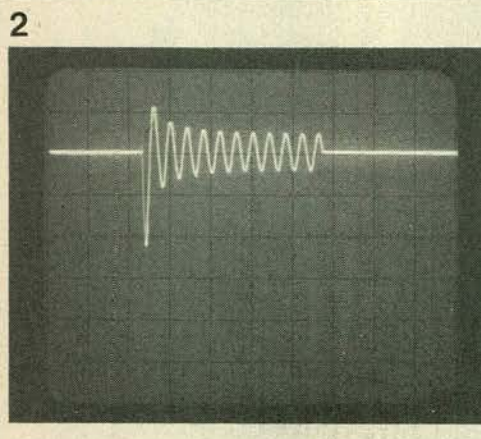
De levensduur van een gloeilamp wordt dus bepaald door de zwakste plek in de gloeidraad. We kunnen die zwakke plek echter ontzien en wel door de lamp op het gunstigste moment, d.i. rond de nuldoorgang van de spanning, in te schakelen. Gedurende de eerste kwart periode zal de stroom de gloeidraad zover verwarmen dat bij het bereiken van het eerste spanningsmaximum de weerstand dusdanig groot zal zijn dat de stroom, en daarmee de temperatuur van de hot spot, binnen de perken blijft (figuur 2). Op die manier kan het leven van de gloeilamp gerekt worden.

gloeidraad-  
genadige  
nuldoorgangs-  
schakelaar

**Figuur 1.** Het inschakelen van een gloeilamp (een dure 150 W persglaslamp met ingebouwde reflector) op een spanningsmaximum. De inschakelpiekstroom is ruim een factor tien hoger dan de topwaarde van de stationaire stroom.



**Figuur 2.** En hier zien we wat de lampenspaarder ervan maakt door een nuldoorgang van de spanning te schakelen (eigenlijk net ervoor, de stroom loopt nog even de andere kant uit). De inschakelpiekstroom verschilt nu een factor vijf met de stationaire stroom. Een factor twee verbetering ten opzichte van het vorige geval, maar dat levert een factor vier (!) in het vermogen op.



### Eisenpakket

Wat we wensen is een apparaatje dat de nuldoorgangen van de netspanning detecteert en op die nuldoorgangen de betreffende gloeilamp(en) (elektronisch) ontsteekt. Verder zou het mooi zijn als een dergelijk apparaatje eenvoudig in de bestaande installatie is in te bouwen, zonder het trekken van extra draden of de noodzaak tot het slaan van kraters in bestaand stucwerk. Als laatste eis stellen we lage bouwkosten; het geïnvesteerde bedrag moet immers terug verdiend worden, en liefst zo snel mogelijk, door de verlengde levensduur van de lamp. Dure lampen, bijvoorbeeld die van het pers-

glastype, maken het inzetten van deze schakeling des te aantrekkelijker. Overigens kan de schakeling ook van buitengewoon nut zijn als de lamp in casu moeilijk bereikbaar is en daardoor zeer lastig te vervangen. Een hooggeplaatst buitenlicht bijvoorbeeld.

Wellicht een overbodige opmerking, maar om misverstanden te vermijden begaan we graag het risico te duidelijk te zijn. De schakeling heeft alleen invloed op de levensduur van gloeilampen, het spaarprincipe is immers geënt op het behoud van de gloeidraad. Het aansluiten van gasontladinglampen (TL-, PL-, natrium- of welk type lampen dan ook) heeft geen zin.

### Twee versies

Zetten we de eisen nog eens op een rij, dan krijgen we:

- goedkoop
- makkelijk in te bouwen
- schakelend op nuldoorgangen

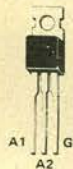
Ten behoeve van het eenvoudig inbouwen in bestaande installaties hebben we twee versies van de nuldoorgangsschakelaar het levenslicht doen zien. Versie 1 betreft een schakeling die ingebouwd moet worden in het lamparmatuur. Aan de bedrading van de bestaande installatie hoeft niets te worden veranderd. De draden die aangesloten waren op de fitting worden nu verbonden met de print en de fitting wordt ook op de daarvoor bestemde punten op de print aangesloten.

Versie 2 is een ietwat uitgekledede vorm van versie 1 en kan daardoor ook kleiner gemaakt worden. Deze versie is bedoeld om in te bouwen in de wanddoos van de schakelaar. Mocht er daardoor te weinig ruimte overblijven voor de schakelaar zelf, dan kan die vervangen worden door een afdekplaatje met daarin een 220 V miniatuurschakelaar (mooi subtiel). Die schakelaar hoeft namelijk slechts een klein (gate-)stroompje te schakelen. Versie 2 is niet geschikt om toe te passen bij wissel-schakelingen (meerdere schakelaars op één lichtpunt), daar móét dus versie 1 gebruikt worden.

### De schakelingen

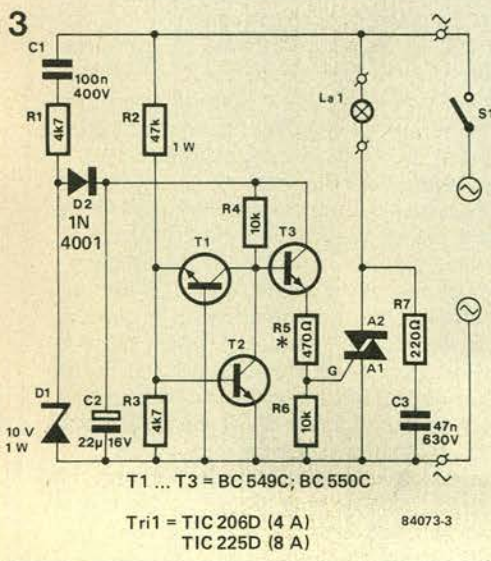
Om nu eens even concreet te worden gaan we snel over naar de schakelingen zelf, te beginnen met versie 1. Technisch gezien is dit eigenlijk de mooiste van het stel, ten koste weliswaar van een paar extra onderdelen, maar een R'tje en een C'tje meer zal u de kop niet kosten. Bezien we het schema (figuur 3), dan kunnen we de volgende delen onderscheiden: een gelijkspanningsvoedinkje voor de gate-pulsen (R1, C1, C2, D1, D2), een nuldoorgangsdetektor (R2, R3, T1, T2) en uiteraard een triac met een RC-tak parallel geschakeld ter onderdrukking van een te grote dU/dt. Stel nu dat de schakelaar op een willekeurig moment gesloten wordt. Op dat moment zal de netspanning op de spanningsdeler bestaande uit R2 en R3 komen te staan. Zolang de spanning op het knooppunt van R2 en R3 de 0,7 V niet overschrijdt, zullen T1 en T2 sperren. In

TIC 206D  
 TIC 225D



\* zie tekst

**Figuur 3.** Versie 1 van de lampenspaarder, bestemd om in te bouwen in een lamparmatuur. Met de schakelaar wordt de hele schakeling in- en uitgeschakeld.

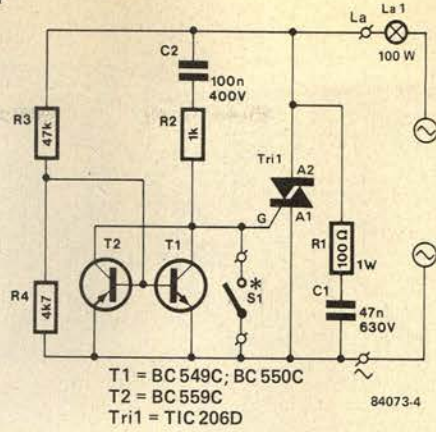


praktijk komt dat erop neer dat T1 en T2 niet zullen geleiden in het gebied dat loopt van ongeveer  $-8\text{ V}$  tot  $+8\text{ V}$ , dus rond de nuldoorgang van de netspanning (het "venster"). Is de momentele netspanning groter dan  $8\text{ V}$ , dan zal T2 geleiden, is ze negatiever dan  $-8\text{ V}$ , dan geleidt T1. Ondertussen wordt C2 geleidelijk opgeladen door C1, R1 en D2 tot maximaal  $10\text{ V}$  (bepaald door D1). Na een aantal perioden zal C2 voldoende opgeladen zijn om een ontsteekstroom voor de triac te leveren. Dat geschiedt via T3, maar alleen op het moment dat de netspanning  $0\text{ V}$  is (of eigenlijk even voor de nuldoorgang). In alle andere gevallen wordt T3 immers uit geleiding gehouden door T1 of T2 (afhankelijk van de fase).

Resumerend: T1... T3 zorgen ervoor dat de thyristor alleen rond de nuldoorgang van de netspanning in geleiding kan komen. C2 (en alles rechts daarvan) zorgt ervoor dat de voeding voor de gate-pulsen een aantal perioden na het inschakelen vertraagd wordt zodat T1 en T2 als het ware in hun ritme kunnen komen.

Versie 2 nu (figuur 4), zoals we al zeiden iets simpeler dan versie 1. Er moeten helaas dan ook wat concessies worden gedaan. Het verkrijgen van een schakelvenster gebeurt op dezelfde manier als bij versie 1 (hier met R3, R4, T1 en T2). De voeding van de gate is hier echter anders uitgevoerd. De gate-stroom wordt aangeleverd via C2 en R2. Als S1 (de al dan niet door een 220 V-miniaturischakelaar vervangen aan/uit-schakelaar) gesloten is, zal de triac nooit ontstoken worden; de lamp blijft gedoofd. Met S1 geopend krijgt de triac wél ontsteekgelegenheid, maar alleen binnen het door R3, R4, T1 en T2 bepaalde schakelvenster rond de nuldoorgang. Voor de goede werking van deze schakeling is het echter een vereiste dat de netspanning permanent aanwezig is,

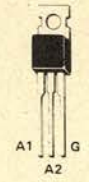
4



T1 = BC 549C; BC 550C  
T2 = BC 559C  
Tri1 = TIC 206D

lampenspaarder  
elektuur september 1984

TIC 206D



\* zie tekst

via de in serie geschakelde lamp weliswaar.

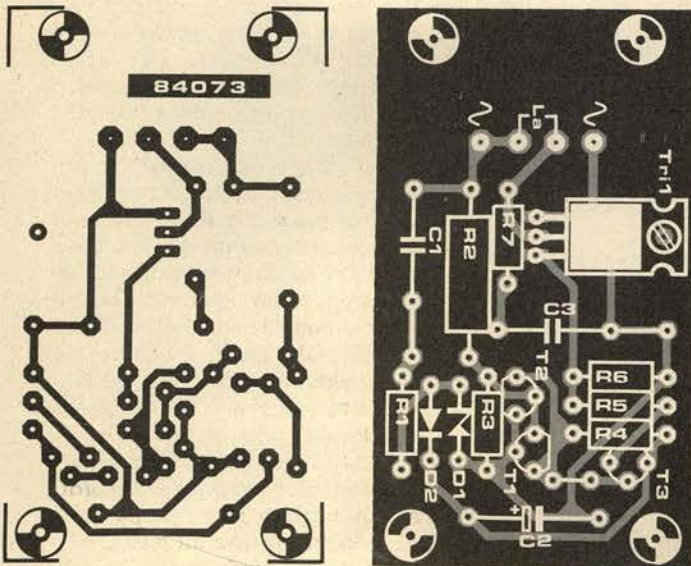
Wordt de schakeling namelijk plompverloren op de netspanning gegooid, waarvan we even aannemen dat die net op haar maximum ligt, dan zal de triac via C2 en R2 reeds ontstoken zijn voordat T1 of T2 ook maar de gelegenheid krijgt om in geleiding te komen. En zo wordt de lamp dan toch nog op het spanningsmaximum geschakeld, hetgeen we juist wilden vermijden.

Een subtiel verschil met versie 1 is dat T2 hier een PNP-type is. Een noodzaak omdat de gate hier niet met een gelijkspanning maar met de (net-)wisselspanning gevoed wordt. De gate-stroom zal daarom ook afwisselend positief en negatief zijn. Het afleiden van die negatieve gate-stroom gaat alleen met een PNP-transistor.

Nadeel van deze schakeling is de voorwaarde dat ze zoals gezegd continu aan het net moet hangen. Er zullen daarom permanent verliezen optreden, ook als de lamp is uitgeschakeld, maar deze verliezen zijn zo gering dat we daar niet wakker van hoeven te liggen.

Figuur 4. Versie 2, wat simpeler dan versie 1. Om goed functioneren te waarborgen moet de netspanning permanent aanwezig zijn. De oorspronkelijke lichtschakelaar (S1) kan eventueel vervangen worden door een ruimtebesparende 220 V-miniaturischakelaar.

5



Onderdelenlijst versie 1

Weerstanden:  
R1, R3 = 4k7  
R2 = 47 k  
R4, R6 = 10 k  
R5 = 470 Ω\*  
R7 = 220 Ω

\* zie tekst

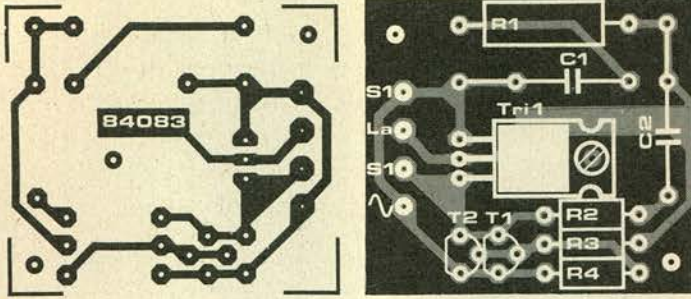
Kondensatoren:  
C1 = 100 n/400 V  
C2 = 22 μ/16 V  
C3 = 47 n/630 V

Halfgeleiders:  
T1, T2, T3 = BC 549C,  
BC 550C  
Tri = TIC 206D (4 A),  
TIC 225D (8 A)  
D1 = zener 10 V/1 W  
D2 = 1N4001

Geschatte bouwkosten:  
f 20,- (inkl. print)

Figuur 5. Componentenopstelling en layout van de print voor de lampenspaarder versie 1.

6



Onderdelenlijst versie 2

Weerstanden:

- R1 = 100  $\Omega$
- R2 = 1 k
- R3 = 47 k
- R4 = 4k7

Kondensatoren:

- C1 = 47 n/630 V
- C2 = 100 n/400 V

Halfgeleiders:

- T1, T2 = BC 559C,  
BC 560C
- Tri1 = TIC 206D (4 A)

Geschatte bouwkosten:

f 15,- (inkl. print)

Figuur 6. Componentenopstelling en layout van de print voor versie 2 van de lampenspaarder. De geringere afmetingen van het printje maken inbouw in een wanddoos mogelijk.

Op- en inbouw

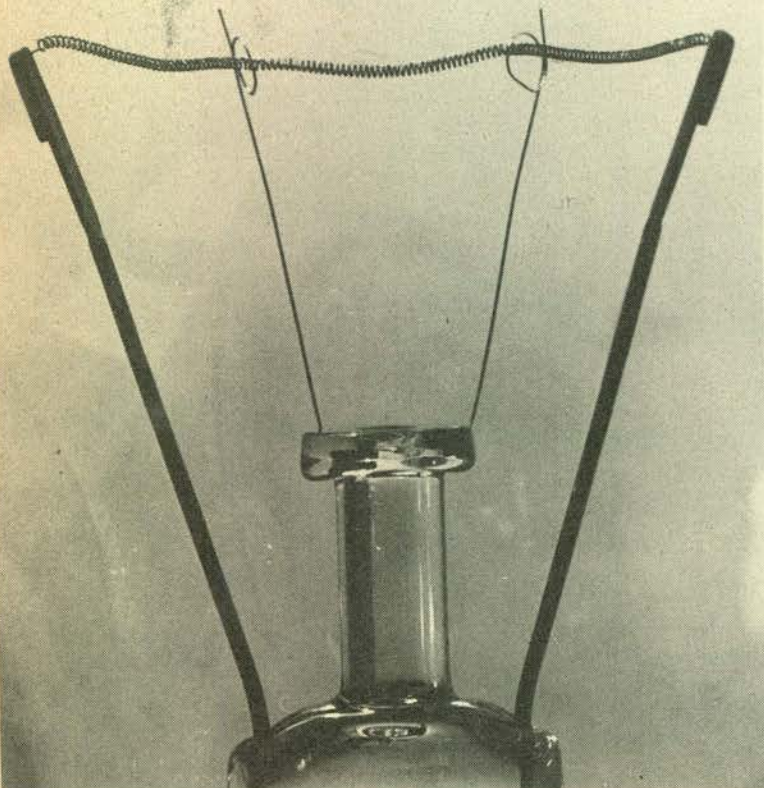
Om het u zo eenvoudig mogelijk te maken heeft onze printafdeling weer twee fraaie printjes ontworpen om het bouwen voor iedereen tot kinderspel te maken. Allereerst dient u zelf te bepalen welke versie toegepast gaat worden. Zoals al uit het voorgaande is gebleken is versie 1 de fraaiste (de versie die in het lamparmatuur wordt ingebouwd). Als het een wissel-schakeling betreft, bijvoorbeeld in een trappenhuis, dan bent u wel gebonden aan versie 1. Wat betreft de opbouw van de print lijkt het ons voldoende te verwijzen naar figuur 5 en figuur 6: de componentenopdruk en de print-layout van beide versies. Zoals u ziet worden de triac's niet extra gekoeld om een ruimteverslindend koellichaam uit te sparen. Uiteraard heeft dat wel gevolgen voor het maximale te schakelen vermogen. Dit is nu erg afhankelijk van de wijze waarop de schakeling is ingebouwd, of er al dan niet vrije

lijk lucht kan stromen langs de triac. We kunnen echter stellen dat onder alle omstandigheden zeker 300 W geschakeld kan worden. Voor normaal gebruik in huiselijke kringen zal dat meestal wel voldoende zijn. Liefhebbers van grotere vermogens kunnen de triac eventueel extra koelen met een hoekplaatje aluminium, voorzover de inbouwruimte dat toelaat. Ook kan een zwaardere triac gebruikt worden (8 A in plaats van 4 A) waarbij het eventueel nodig kan zijn in versie 1 weerstand R5 te verlagen tot 330  $\Omega$ . Het ontsteken van de triac geschiedt daar namelijk onafhankelijk van de fase altijd met een positieve gate-stroom, en zal daarom niet helemaal symmetrisch zijn. Dat gepaard aan de grotere gate-stroom die de TIC 225D nodig heeft, zou tot gevolg kunnen hebben dat hij alleen op de positieve spanningschelften wil ontsteken, zichtbaar aan het knipperen van de lamp.

Algemene richtlijnen voor de inbouw zijn niet zo eenvoudig te geven omdat dat natuurlijk zeer afhankelijk is van de situatie. Versie 1 komt in het lamparmatuur, maar is voorzien van bevestigingsgaten waardoor het ook mogelijk is hem onder te brengen in een bepaald OKW-kastje (vraag uw handelaar), al dan niet met aangegoten steker. Zo is het ook mogelijk om bijvoorbeeld schemerlampen die via een snoer uit een wandkontaktdoos worden gevoed van deze lampenspaarder te voorzien. Let er dan echter wel op dat de schakelaar vanuit de wandkontaktdoos gezien altijd vóór de schakeling moet zitten.

Versie 2 komt zoals reeds vermeld in de wanddoos van de schakelaar, het printje is er klein genoeg voor. De schakelaar zelf kan desgewenst vervangen worden voor een exemplaar met wat bescheidener afmetingen, temeer daar hij alleen een klein gate-stroompje hoeft te schakelen. Aangezien deze schakelaar met het lichtnet verbonden wordt, dient beslist een 220 V-type gebruikt te worden.

Een laatste advies: vergeet niet bij het aansluiten op het lichtnet de spanning eraf te halen. Zet de schakelaar om in de meterkast, en verwijder de zekering met de patroonhouder; er lopen maar al te vaak "behulpzame" huisgenoten rond die vinden dat de spanning d'r wel weer op kan.

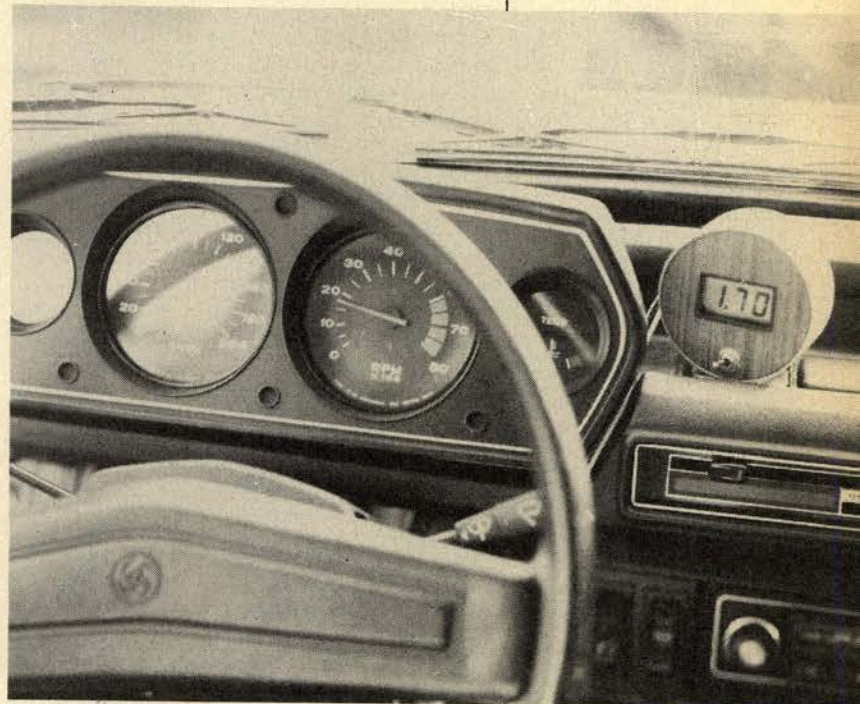


Wat is het belangrijkste onderdeel van een auto? Daarover zijn de meningen verdeeld. Voor sommigen is het de stoel waarin ze vaak uren achtereen moeten zitten, anderen gaat het met name om de machinerie onder de motorkap en weer anderen hechten vooral aan de veilige constructie. Ook over de details lopen de meningen uiteen, zoals bijvoorbeeld over de vraag welk dashboard-instrument nu het belangrijkste is. De snelheidsmeter is doorgaans het meest opvallend. Toch is de toerenteller in feite belangrijker — ondanks het feit dat veel autofabrikanten hem als een "extra" beschouwen of zelfs helemaal weglaten.

digitale toerenteller  
elektuur september 1984

# digitale toerenteller

Het belang van een toerenteller wordt algemeen onderschat. Nog altijd beschouwt men het als "iets voor sportwagens" en het gros van de autofabrikanten weigert hardnekkig om iets in te bouwen wat niet strikt nodig is, zolang dat niet verkoopverhogend werkt. Wèl zijn er tegenwoordig verschillende "gewone" auto's uitgerust met een indikatorlampje dat de bestuurder bij bepaalde motortoerentallen adviseert om naar een andere versnelling over te schakelen. Zo'n lampje biedt slechts één van de voordelen die elke toerenteller sowieso heeft: Men kan hem gebruiken om "zuiniger" te rijden. De toerenteller kan echter veel meer. Hij stelt de bestuurder in staat om een optimaal gebruik te maken van het beschikbare motorvermogen. Rally-rijders en andere coureurs gebruiken de toerenteller om het maximum aan prestaties uit hun bolide te halen, zonder dat de motor volledig "over zijn toeren" wordt gejaagd. Er is tenslotte nog een toepassing waarbij een toerenteller echt ontontbeerlijk is: bij het afstellen ("tunen") van een auto.



## Van motortoerental naar digitale pulsen

Het principe van onze digitale toerenteller wordt geïllustreerd door het blokschema van figuur 1. De ontstekingspulsen worden van het onderbrekercontact betrokken en met behulp van een pulsformer (T1) omgewerkt tot een geschikt pulssignaal. De frekwentie hiervan is, bij een viercilinder viertaktmotor, gelijk aan de helft van het toerental. De pulsjes worden vervolgens gebruikt om een monoflop (N4) te triggeren, die op zijn beurt het kloksignaal levert voor drie BCD-tellers. De data-lijnen van deze tellers voorzien de LCD-drivers van informatie en vertellen hen welke segmenten ze moeten activeren.

Links boven in het blokschema zien we een RC-oscillator die — nadat de frekwentie eerst door I6 is gedeeld — de voor de het display en de drivers benodigde wisselspanning produceert. Met behulp van een tweede I6-deler en een 10-deler worden uit het oscillatorsignaal nog twee lagere frekwenties afgeleid (3,33 Hz en

0,33 Hz), waartussen met schakelaar S1a kan worden gekozen. Het met S1a geselecteerde signaal wordt aan een stel MMV's (N2, N3) toegevoerd, die de voor het display benodigde latch-pulsen leveren, alsmede de reset-pulsen voor de BCD-tellers. De stand van S1 is bepalend voor de nauwkeurigheid van de toerenteller; het gaat hier namelijk om de tijd gedurende welke er ontsteekpulsen worden geteld en een lange meettijd geeft uiteraard een hogere precisie dan een korte. Met S1a in de stand 0,33 Hz (meetijd 3 sek.) is de uitlezing nauwkeurig tot op 10 r.p.m.; in de stand 3,33 Hz (meetijd 0,3 sek) bedraagt de nauwkeurigheid 100 r.p.m.

Kort samengevat doet de schakeling eigenlijk het volgende: De van het onderbrekercontact afkomstige pulsen worden geteld door drie BCD-tellers. Iedere 3 of 0,3 seconden wordt de uitkomst van die optelsom zichtbaar gemaakt op het display, waarna de tellers weer worden gereset. Het principeschema van figuur 2 en het tijddiagram dat in figuur 3 is afgebeeld, geven wat gedetailleerdere infor-

tot max. 9990  
toeren — met  
LCD-display

matie omtrent de werking van de schakeling. Het tijddiagram bestaat uit twee delen. Het bovenste stuk laat zien hoe de ontstekingspulsus worden omgewerkt tot klokpulsus voor de BCD-tellers. Onderin zien we het signaal dat wordt geproduceerd door de met IC2 opgebouwde RC-oscillator (externe componenten: R4, R5, P1, C4), alsmede de daaruit gedestilleerde latch- en reset-puls.

### Belangrijke punten

Na de bespreking van het blokschema, is het nauwelijks nog interessant om het complete principeschema van figuur 2 tot in alle details te bespreken. De werking is inmiddels duidelijk en de opzet van figuur 1 is gemakkelijk te herkennen. Er zijn echter een paar punten die het vermelden waard zijn. Om te beginnen iets over de RC-oscillator: Voor een goede werking van de toerenteller dient die oscillator een behoorlijke stabiliteit te bezitten en daarvoor is het beslist noodzakelijk dat voor C4 een goede kwaliteit condensator — zoals bijv. een styroflex-type — wordt toegepast. Dan iets over de functie van schakelaar S1. Zoals te zien in figuur 1 en 2 bestaat die uit drie secties en bij het omschakelen gebeuren er dus drie dingen. In de eerste plaats wordt met S1a de frekwentie (0,33 of 3,33 Hz) gekozen die de meettijd be-

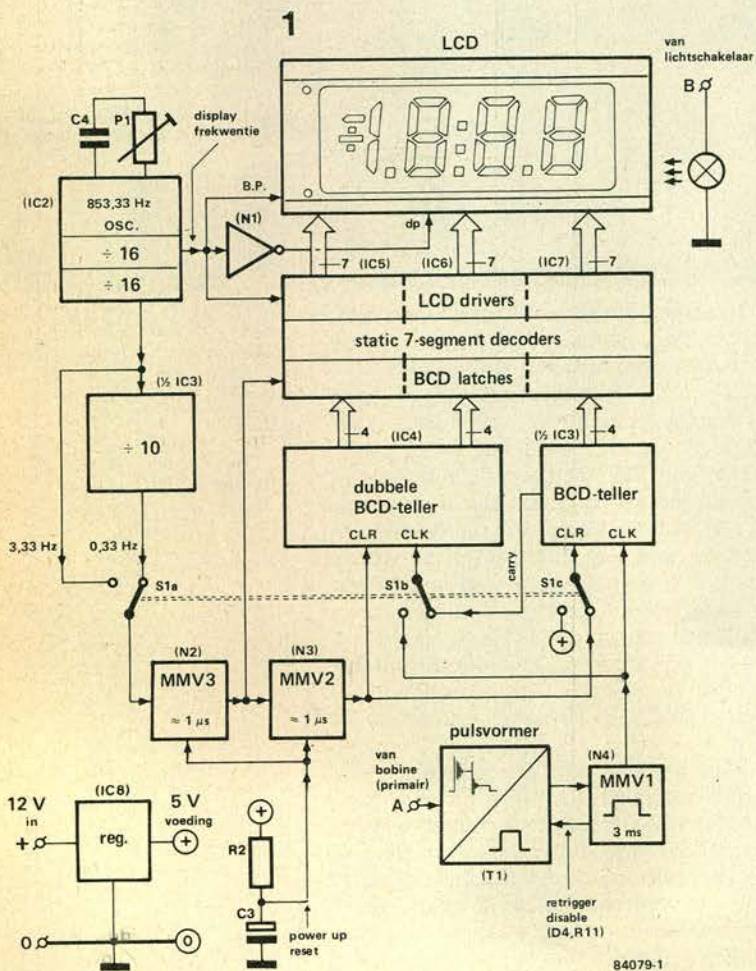
Figuur 1. Eigenlijk is de werking van de toerenteller vrij eenvoudig. De onderbrekerimpulsus worden met behulp van drie BCD-tellers gedurende een bepaalde tijd geteld. Na het verstrijken van die tijd wordt het resultaat op het display aangegeven. Dan worden de tellers gereset en gaat onmiddellijk een nieuwe meettijd in.

paalt. In de stand "snel" wordt de BCD-teller voor het tweede cijfer (pen 2 van IC4) via S1b rechtstreeks verbonden met monoflop N4; in de stand "langzaam" met de Q4-uitgang van de laagste BCD-teller. S1c, tenslotte, heeft tot taak om de clearingang van de laagste teller (pen 15 van IC3) te verbinden met ofwel +5 V ofwel de uitgang van N3. Dat heeft tot resultaat dat het minst significante cijfer van het display altijd nul is in de stand "snel". In de andere stand wordt de teller, samen met de andere twee, gereset door de puls van N3.

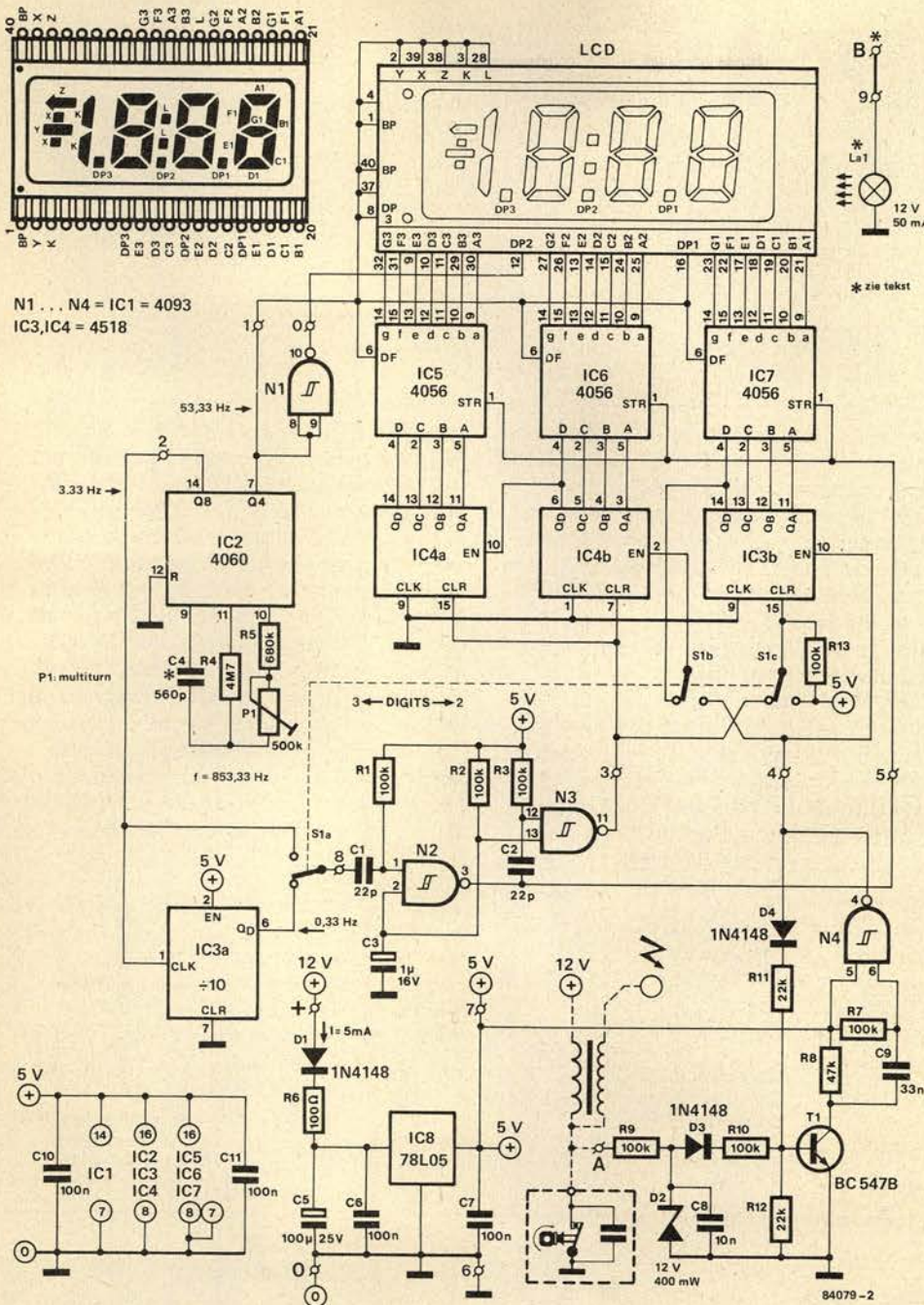
De bedoeling van dit alles zal inmiddels duidelijk zijn. Met S1 is dus een keuze mogelijk tussen optimale nauwkeurigheid enerzijds en goede en gemakkelijke afleesbaarheid anderzijds. In laatstgenoemde stand wordt afgerekend met een nadeel dat de meeste digitale toerentellers vertonen: namelijk een onrustig knipperende uitlezing. Pas na veel experimenteren lukte het ons een zodanige meettijd te vinden die een redelijk kompromis bood tussen leesbaarheid en nauwkeurigheid van de uitlezing. Voor de uitlezing is dit keer de keuze gevallen op een liquid-crystal-display oftewel LCD. Ten opzichte van een LED- of fluorescentie-display biedt een LCD een contrastrijkere uitlezing bij veel omgevingslicht; bovendien heeft het een geringere vermogensopname en is het betrouwbaarder. Van het display worden alleen de laagste drie cijfers gebruikt. Via de display-drivers IC5, IC6 en IC7 vertellen de BCD-tellers in IC3 en IC4 het display welke segmenten er zichtbaar gemaakt moeten worden. De "display-frequency"-ingangen van IC5, IC6 en IC7 (pen 6), alsmede de gemeenschappelijke "back-plane"-aansluiting van het display (BP, pennen 1 en 40) krijgen een 53,33 Hz signaal toegevoerd van de Q3-uitgang van IC2. Ook alle niet-gebruikte segmenten liggen aan dit signaal. De decimale punt is continu zichtbaar, aangezien de desbetreffende ingang van het LCD (DP2) een geïnverteerde versie krijgt toegevoerd van het "back-plane"-signaal.

### Bouw

Hoewel de schakeling nu ook weer niet zo verschrikkelijk uitgebreid is, hebben we om de zaak zo compact mogelijk te houden, de elektronica ondergebracht op twee printen. In samengebouwde toestand krijgen we dan een soort "sandwich", welke in foto 1 omwille van de duidelijkheid liggend op een spiegel is opgevouwen. De onderste print van de "sandwich" is gewoon enkelzijdig en is afgebeeld in figuur 4. Er moeten hierop nogal wat onderdelen vertikaal worden gemonteerd (hoofdzakelijk weerstanden); uit de componentenopdruk valt op te maken welke dat zijn. De vier "externe" aansluitingen bevinden zich alle op deze onderste print en deze kunnen het beste worden voorzien van de gebruikelijke auto-konnectors. De bovenste print — de display-print — is



84079-1



N1...N4 = IC1 = 4093  
 IC3, IC4 = 4518

**Gebruik van de toerenteller bij andere motoren dan 4-cilinder 4-takt**

Hiervoor is het noodzakelijk dat de frekwentie van de RC-oscillator (R4, R5, P1, C4) wordt aangepast. In de meeste gevallen kan dat met P1 worden opgelost. De juiste frekwentie kan worden berekend met de formule

$$f = \frac{2560 \times k \times c}{s}$$

waarbij

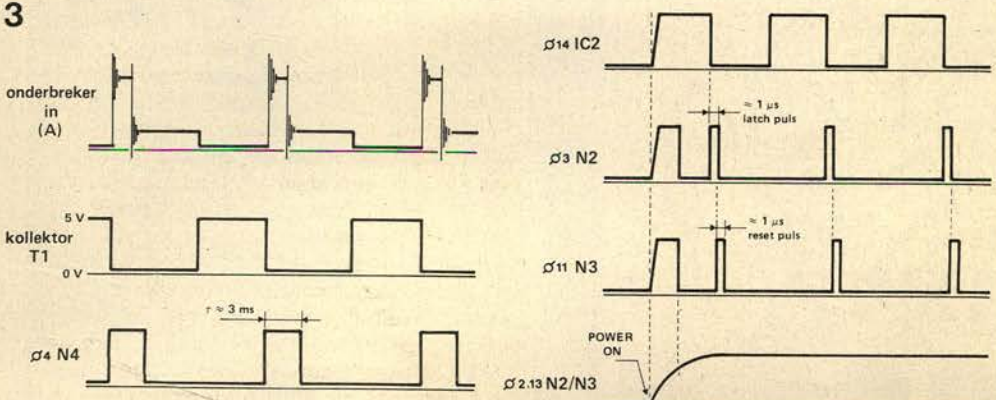
- 2560 de deelfactor is —  $16 \times 16 \times 10$ ;
- k is een konstante = 0,333;
- c = aantal cylinders
- s = aantal slagen (oftewel "takten")

Onderstaande tabel geeft de frekwentie voor de meest voorkomende varianten.

c	s	f (Hz)
6	4	1280
5	4	1066
4	4	853,33
3	4	640

Aangezien met de in figuur 2 gegeven dimensionering het bereik van P1 zich uitstrekt van 838 tot 1454 Hz, valt alleen de 3-cilinder motor erbuiten. In dat geval zal R5 moeten worden verlaagd tot 470 k.

**Figuur 2.** Het principe-schema. De dimensionering is afgestemd op een viercilinder viertakmotor — aanpassing op andere motoren is echter mogelijk. De totale stroomopname bedraagt (zonder verlichtingslampje) niet meer dan ca. 5 mA.



**Figuur 3.** Dit tijddiagram vertelt wat meer over de verschillende signalen in de schakeling.

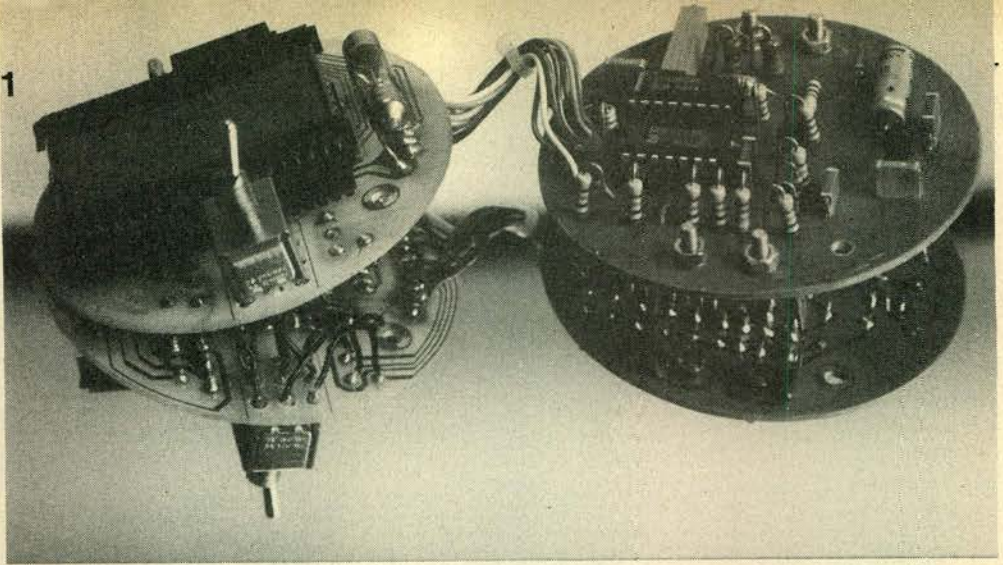


Foto 1. De toepassing van twee printen maakt een heel compacte constructie mogelijk. Hier zien we de "sandwich" in opgevouwen vorm, liggend op een spiegel.

dubbelzijdig uitgevoerd en wordt via in totaal tien doorverbindingen op de onderste print aangesloten. Die doorverbindingen zijn met behulp van een stukje flat-cable gemakkelijk te maken, aangezien de desbetreffende punten (0...9 in figuur 2) zich alle aan één kant van de printen bevinden. In de door Elektuur geleverde uitvoering is de display-print voorzien van doorgemetalliseerde montage-gaten. Zij die hun eigen print etsen moeten dus in de gaten houden dat het op een flink aantal punten noodzakelijk is om de onderdelen zowel aan de boven- als aan de onderkant van de print vast te solderen. Om de ruimte op de display-print zo eko-

nomisch mogelijk te gebruiken, wordt het LCD wat hoger gemonteerd dan de rest van de onderdelen. Dat gaat uitstekend door twee voetjes te gebruiken, die op elkaar worden gestapeld. Als de "tussenschotjes" (het plastic dat zich tussen de twee rijtjes pennen bevindt) met een mesje worden verwijderd, kan de ruimte onder het LCD voor montage van de IC's gebruikt worden. De aansluitdraden van schakelaar S1 dienen zo kort mogelijk te worden gehouden. Het verlichtingslampje (La1) voor het display moet op dezelfde hoogte als het LCD worden gemonteerd; het gemakkelijkste is om de aansluitingen van het lampje met behulp van twee stuk-

Onderdelenlijst

Geschatte bouwkosten:  
 f 110,- (inkl. printen)

Diversen:

- La1 = lampje 12 V (24 V)/50 mA
- S1 = 3-voudige wisselschakelaar
- LCD = 3 1/2-cijferig LCD-display, cijferhoogte 12,7 mm (Data Modul 43D5R03, Hamlin 3901 of 3902, SE6902)
- 2 stuks 40-pens IC-voetjes voor LCD
- 6 16-pens IC-voetjes
- 1 14-pens IC-voetje

Weerstanden:

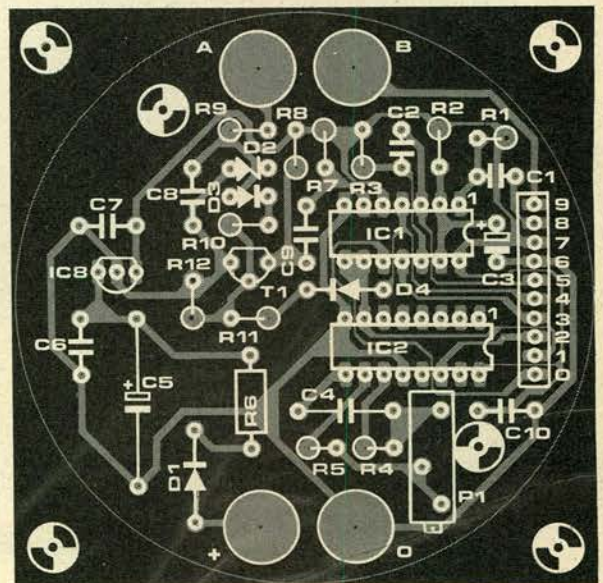
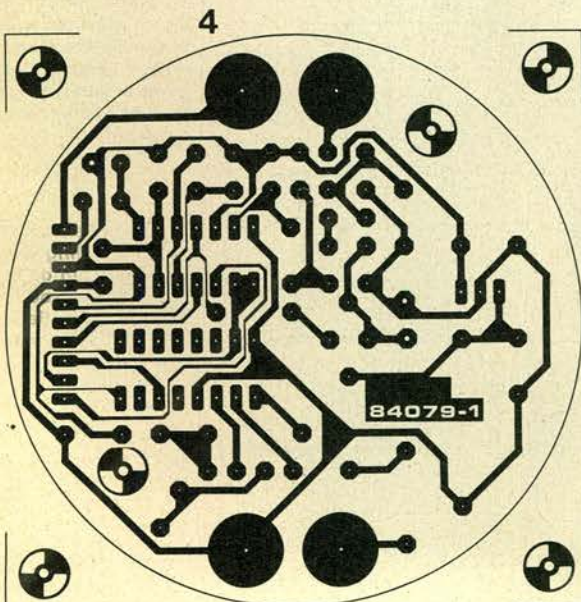
- R1, R2, R3, R7, R9, R10, R13 = 100 k
- R4 = 4M7
- R5 = 680 k\*
- R6 = 100 Ω
- R8 = 47 k
- R11, R12 = 22 k
- P1 = 500 k instel

Kondensatoren:

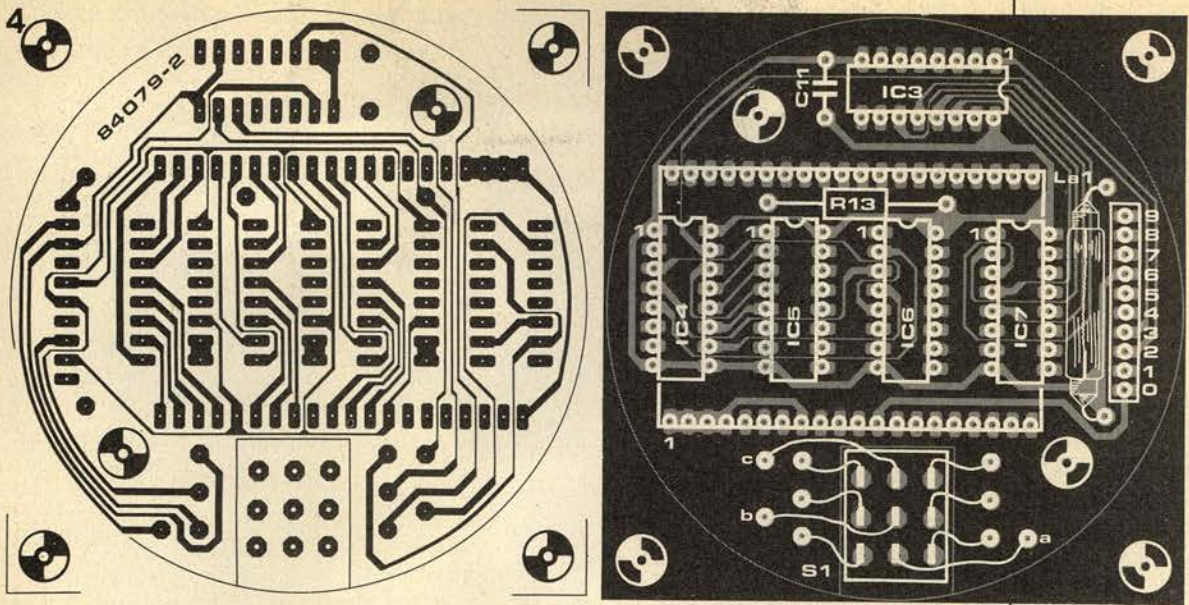
- C1, C2 = 22 p
- C3 = 1 μ/16 V
- C4 = 560 p (styroflex)
- C5 = 100 μ/25 V
- C6, C7, C10, C11 = 100 n
- C8 = 10 n
- C9 = 33 n

Halfgeleiders:

- D1, D3, D4 = 1N4148
- D2 = 12 V/400 mW zener
- T1 = BC 547B
- IC1 = 4093
- IC2 = 4060
- IC3, IC4 = 4518
- IC5...IC7 = 4056
- IC8 = 78L05







jes stevig montagedraad op de print te solderen. Een lampje van 24 V/50 mA bleek in de praktijk het beste te voldoen. Hoe het apparaat verder wordt afgewerkt, blijft natuurlijk een kwestie van smaak. Als behuizing voor het prototype gebruikten wij een stukje PVC-pijp dat aan de voorkant werd voorzien van een schijf plexiglas.

### Afregeling en inbouw

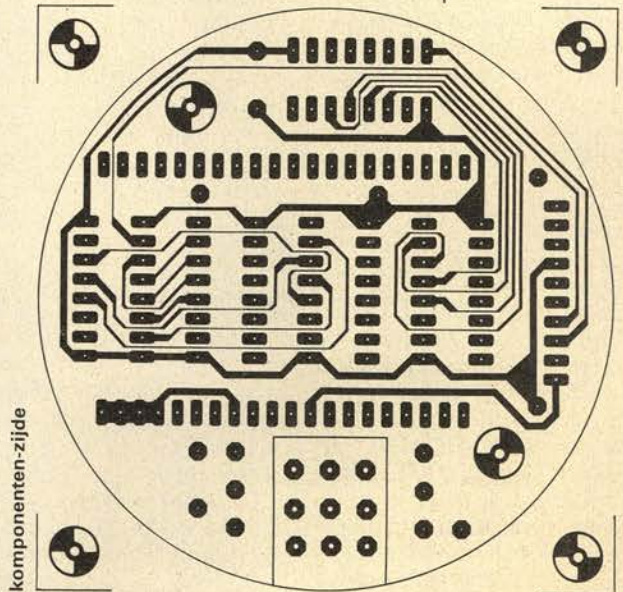
Het enige afregelpunt in de schakeling wordt gevormd door de RC-oscillator. Met behulp van de kalibratie-schakeling van figuur 5 is dat in een wip gebeurd. Het door die hulpschakeling geleverde 50 Hz signaal wordt toegevoerd aan ingang A van de toerenteller. Omdat dit signaal overeenkomt met een toerental van 1500 r.p.m. voor een vier-cilinder viertaktmotor, dient het display nu "1.50" aan te wijzen. Een afwijkende indicatie kan met P1 worden gecorrigeerd.

Het inbouwen in de auto zal niet zo moeilijk zijn als men eenmaal een geschikt plaatsje in of onder het dashboard heeft gevonden. De bedrading bestaat uit slechts vier aansluitdraden: punt A wordt verbonden met de kant van de bobine die naar het onderbrekercontact voert; punt B wordt verbonden met een ongebruikt contact van de lichtschakelaar of van de dashboardverlichting; punt O komt aan de massa van de auto; en het met ± gemerkte punt wordt (via een zekering) met +12 V verbonden.

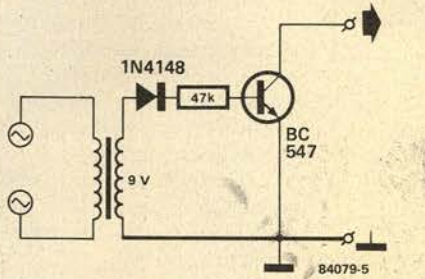
### Gebruik

Over het nut van een toerenteller hebben we aan het begin van dit artikel al het een ander verteld. Daarom hier alleen nog een paar losse opmerkingen.

Eerst even iets over schakelaar S1. In de praktijk zal men hoogstwaarschijnlijk wel merken dat de korte meettijd vooral aan te bevelen is in stadsverkeer en tijdens het accelereren, omdat de uitlezing dan een redelijk rustige aanblik biedt. De stand "langzaam" is meer voor het rijden



5



op de autoweg bedoeld en leent zich bovendien bij uitstek voor het afstellen van de motor. Wat dat laatste betreft: fervente "autosleutelaars" zullen de toerenteller waarschijnlijk helemaal niet inbouwen, maar hem louter als afregelinstrument gebruiken.

Aangezien verreweg de meeste auto's tegenwoordig zijn uitgerust met een viercilinder viertaktmotor, hebben we ook onze toerenteller in eerste instantie hierop afgestemd. De schakeling kan echter gemakkelijk op andere motoren worden aangepast. Informatie hierover geven de opmerkingen in de marge.

Figuur 4. De schakeling is ondergebracht op twee printen die door middel van 10 draden met elkaar worden doorverbonden en met afstandsbusen boven elkaar worden gemonteerd. Een ronde vorm leek ons voor een toerenteller het meest passend.

Figuur 5. Eenvoudige hulpschakeling voor het afregelen van de toerenteller. De geproduceerde 50 Hz frequentie komt overeen met een toerental van 1500 r.p.m.

# aplikator

## 48Z02: 6116 en 2716 in één

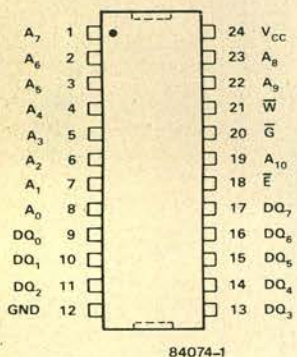
Het geheugen-IC MK48Z02 van Mostek is wat pen aansluitingen en werking betreft gelijk aan zowel de CMOS-RAM 6116 als aan de EPROM 2716. Dat lijkt een paradox te zijn, maar die lost zichzelf op door een blik op de foto: daarop zijn twee lithiumcellen te herkennen. Het principe is dus niets anders als dat van een batterijgebufferde RAM. In tegenstelling tot de nu geziene vaak zelf geknutselde oplossingen (zie "pseudo ROM", december '81) zijn hier de batterijen en de spanningssturing in de IC-behuizing opgenomen. Met uitzondering van de hoogte, die door de batterijen iets groter uitvalt, gaat het om een normale 24-polige DIL-behuizing. De 48Z02 kan daarom eenvoudig in plaats van een 6116 of een 2716 in een voetje worden gestoken, zonder dat daarbij veranderingen in de schakeling nodig zijn. De grote voordelen van dit IC zijn:

- Grote zekerheid wat betreft het behoud van data door de geïntegreerde, zeer zeker werkende spanningsomschakeling.
- Data blijft gedurende lange tijd (tien jaar) behouden dankzij stroomzuinige HCMOS-techniek.
- Weinig plaatsruimte nodig.

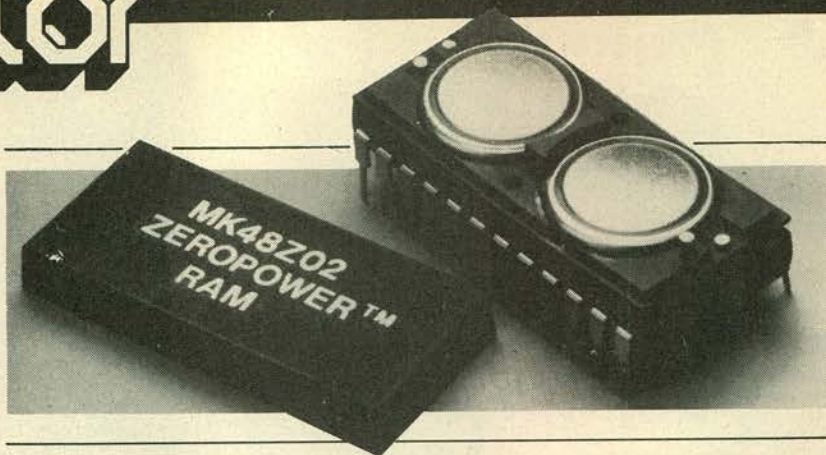
Als eenvoudig te programmeren vervanger van een EPROM is dit IC nog te duur: zo'n f 170,- à f 200,- per stuk. Toch zijn er een aantal toepassingsgebieden waar deze jongen, ondanks zijn hoge prijs, dankbaar ingezet zal worden. Later komen we daar op terug.

### Technische gegevens

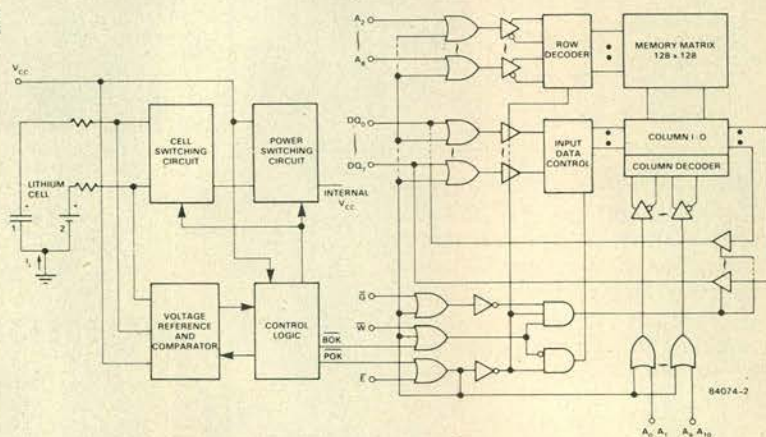
De pen aansluitingen van dit IC zijn in figuur 1 bij naam genoemd. Met uitzondering van pen 18, 20 en 21 komen die aansluitingen overeen met een 6116 of een 2716. Pen 18 vormt bij een 2716 de  $\overline{CE}$ - (Chip Enable) en bij een 6116 de  $\overline{CS}$ - (Chip Select)



Figuur 1. Aansluitgegevens van de 48Z02.



2



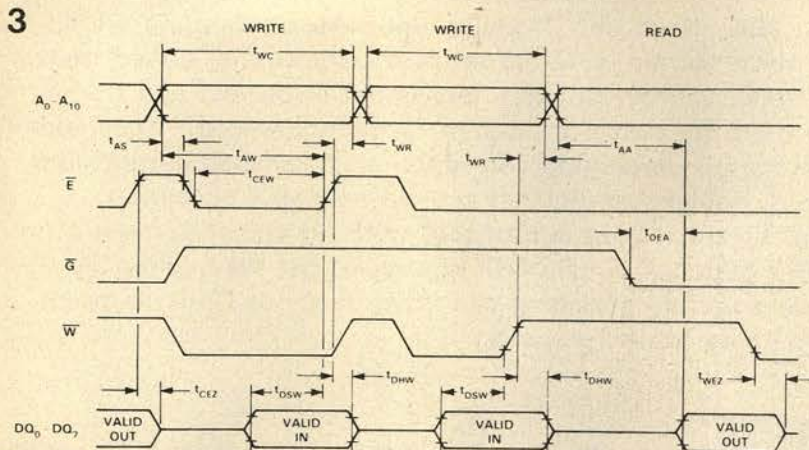
Figuur 2. Het blokschema. Rechts de normale geheugenstructuur, links een voedingsbeveiliging met lithiumcellen. Ook die cellen zijn opgenomen in de IC-behuizing!

aansluiting. Bij de 48Z02 heet dat gewoon  $\overline{E}$  (Enable), de functie is gelijk. Ook de  $\overline{G}$ -aansluiting (pen 20) is niet meer dan een Mostek-formaliteit, want ze kan beschouwd worden als een gewone  $\overline{OE}$  (Output Enable) zoals bij de 2716 en de 6116. Blijft pen 21 over, bij een 2716 de aansluiting van de programmeerspanning die bij gewoon lezen op "1" gelegd moet worden. Bij de 48Z02 dient deze aansluiting net als bij de 6116 voor het  $\overline{W}$ - (Write) signaal. Voor het wegzetten van data in het geheugen wordt deze ingang laag gemaakt. Het blokschema (figuur 2) wijkt wat het geheugengedeelte (rechts) betreft weinig af van een traditioneel geheugen. Links echter zien we de spanningsomschakeling met de lithiumcel. Een comparator vergelijkt de voedingsspanning op pen 24 met een intern opgewekte referentiespanning. De normale bedrijfsspanning moet tussen 4,75 V en 5,5 V liggen. Beneden 4,75 V zijn er nog twee belangrijke waarden voor de spanning: 4,5 V en 3 V. Wordt de spanning lager dan 4,5 V dan zal de databus afhankelijk van het nivo op en  $\overline{E}$ - en  $\overline{W}$ -aansluiting in de hoogohmige toestand komen (het zijn dus tri-state aansluitingen). Daarmee wordt voorkomen dat gedurende het opkomen of wegvalen van de voedingsspanning data in het geheugen verandert wordt. Onder de 3 V nemen de lithi-

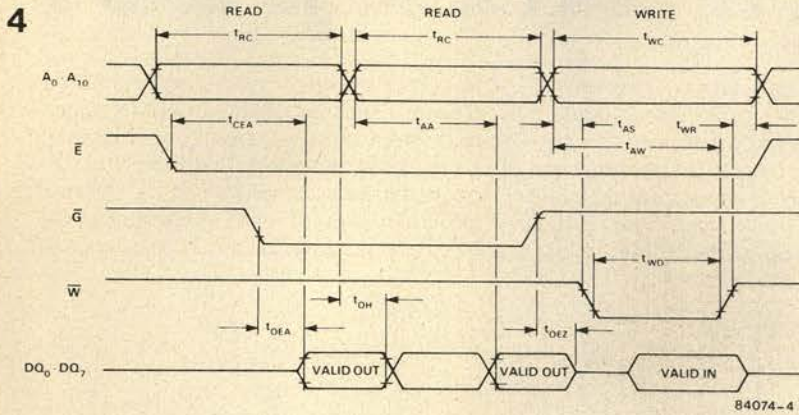
umcellen de voeding van het geheugen over.

Als de voedingsspanning tussen 4,5 V en 4,75 V ligt (bij het inschakelen van de voeding wordt dit traject automatisch doorlopen), dan wordt de spanningsafgifte van de lithiumcellen getest. Is die minder dan 2 V, dan wordt een flag geset die de eerste schrijfcyclus na het inschakelen van de voeding zal blokkeren. Softwarematig valt nu vast te stellen of de lithiumcellen nog in puike konditie verkeren:

- Lees de data van een bepaalde geheugenplaats en sla deze zekerheidshalve ergens anders in het systeem op (in een CPU-register bijvoorbeeld).
  - Schrijf een van het eerste afwijkend datawoord weg naar die bepaalde geheugenplaats.
  - Lees het datawoord en kijk of het goed opgeslagen werd. Zo ja, herstel dan het geheugen in de oude toestand.
- Uiteraard moet deze procedure altijd de eerste schrijfoperatie zijn die na het inschakelen van de voeding op de 48Z02 losgelaten wordt. De tijdvolgordediagrammen (figuur 3 en 4) tonen het signaalverloop bij een schrijf- en een leescyclus. De tijd voor een schrijfcyclus ( $T_{WC}$ ) is even lang als die voor een leescyclus ( $T_{RC}$ ). Het IC is in drie versies, die zich in die tijd onderscheiden, lever-



**Figuur 3.** Tijdvolgordediagram van twee schrijfcycli gevolgd door een leescyclus met de diverse tijden.



**Figuur 4.** Tijdvolgordediagram van twee leescycli gevolgd door een schrijf-cyclus.

**Tabel 1.** Het IC is in drie varianten verkrijgbaar die zich onderscheiden in hun  $t_{WC}$  (write-cyclus-tijd, overigens gelijk aan de  $t_{RC}$ ; de read-cyclus-tijd).

Sym	Parameter	MK48Z02-15		MK48Z02-20		MK48Z02-25		Units
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	
$t_{RC}$	Read Cycle Time	150		200		250		ns
$t_{AA}$	Address Access Time		150		200		250	ns
$t_{CEA}$	Chip Enable Access Time		150		200		250	ns
$t_{CEZ}$	Chip Enable Data Off Time		35		40		50	ns
$t_{OEA}$	Output Enable Access Time		55		65		75	ns
$t_{OEZ}$	Output Enable Data Off Time		35		40		50	ns
$t_{OH}$	Output Hold from Address Change	15		15		15		ns
$t_{WC}$	Write Cycle Time	150		200		250		ns
$t_{AS}$	Address Setup Time	0		0		0		ns
$t_{CEW}$	Chip Enable to End of Write	90		120		160		ns
$t_{AW}$	Address Valid to End of Write	120		140		180		ns
$t_{WD}$	Write Pulse Width	90		120		160		ns
$t_{WR}$	Write Recovery Time	10		10		10		ns
$t_{WEZ}$	Write Enable Data Off Time		50		60		80	ns
$t_{DSW}$	Data Setup Time	40		60		100		ns
$t_{DHW}$	Data Hold Time	0		0		0		ns

baar (150 ns, 200 ns en 250 ns). Een toevoeging aan het typenummer maakt de gebruiker duidelijk met welke versie hij te maken heeft. MK48Z02-15 bijvoorbeeld is de 150 ns versie.

Het energieverbruik bedraagt 250 mW in actieve toestand ( $\bar{E} = "0"$ ) en

5,5 mW in de "stand-by"-toestand ( $\bar{E} = "1"$ ). Overigens is het energieverbruik bij voeding uit de interne stroomvoorziening vele malen kleiner. Alles bij elkaar een zeer bruikbaar IC. Het kan gewoon als RAM beschreven worden, zeer snel dus, en daarna als EPROM of ROM ingezet worden.

### Toepassingsgebieden

Zoals gezegd zal de prijs van de 48Z02 een epidemische verspreiding als EPROM-substituut vooralsnog verhinderen, maar dat wil niet zeggen dat er geen interessante toepassingsgebieden overblijven. De inzet van dit IC is juist daar zinvol waar de inhoud van een leesgeheugen vaak gewijzigd moet worden, met name als het IC bij voorkeur in de schakeling moet blijven zitten. Een typisch voorbeeld uit de industrie is een geheugen van een stuurcomputer van een numeriek bestuurd machine. Voor een bepaalde arbeidsgang of een bepaald produkt dat (gezien het vaak om kleine series gaat) slechts een beperkt aantal malen door die machine gemaakt zal worden, moet het voor die bewerking geijkte programma geladen worden. Direct gekoppeld aan een CAD (computer aided design)-systeem op de ontwerpfdeling worden de mogelijkheden haast onbegrensd. En 's avonds kunnen de machines zonder omhaal uitgeschakeld worden omdat geheugenverlies tot het verleden behoort. Edoch, ook voor de computerhobbyist is de 48Z02 interessant. Neem bijvoorbeeld het veranderen van het monitorprogramma. Kopieer de EPROM-inhoud in de 48Z02, waarna het de gebruiker vrij staat naar harte-lust wijzigingen aan te brengen en uit te proberen. Hierbij wordt men niet gehinderd door de noodzaak van omslachtig en langdurig schrijven en wissen van EPROM's volgens de traditionele methode, nog afgezien van het feit dat een EPROM slechts een beperkt aantal malen opnieuw beschreven kan worden. Nadat men met het uitproberen tot een bevredigend resultaat gekomen is, kan dit eenmalig teruggekopieerd worden in de monitor-EPROM. Een andere mogelijkheid is de toepassing als "variabele" kodeomzetter of karaktergenerator. Gedurende het lopende programma kan de inhoud gewijzigd worden, voorzover de hardware dat toelaat natuurlijk. Zo kunnen bijvoorbeeld gedurende de executie nieuwe grafische symbolen vanaf diskette geladen worden of is het mogelijk de look up table welke de bij bepaalde toetsen behorende kommando's (of beter gezegd: verwijzingen naar subroutines die die kommando's uitvoeren) bevat te veranderen. Zo kunnen Basic-, Pascal- of Forth-kommando's, danwel grafische tekens "per toets" in een handomdraai uitgewisseld worden.

Europese norm  
voor  
video/audio-  
aansluitingen

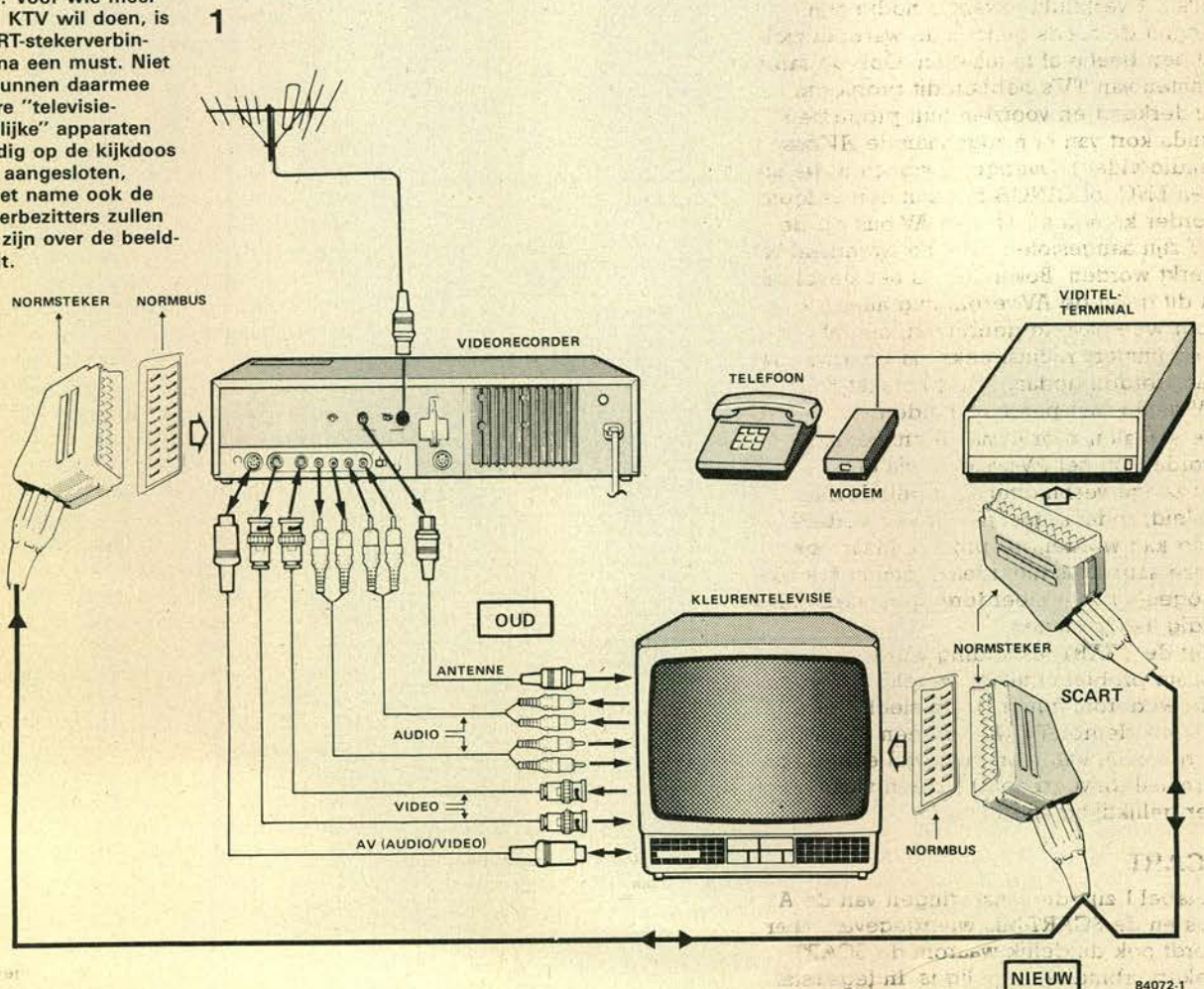
Een nieuwe konnektorverbinding voor het aansluiten van periferie op de "thuisbioskoop" doet van zich spreken: SCART. De Franse vereniging van radio- en televisiekonstruktors heeft zich namelijk bezig gehouden met de hedendaagse aansluitproblemen tussen televisies en randapparatuur zoals bijvoorbeeld computers of videorekorders. Resultaat: een 21-polige konnektorverbinding werd door hun tot norm verheven. In Frankrijk is deze konnektorverbinding inmiddels wettelijk voorgeschreven, terwijl het in de rest van Europa hard op weg is om tot norm te worden "gebombardeerd". Bescheiden als ze bij deze Franse vereniging van radio- en televisiekonstruktors nu eenmaal zijn, hebben ze met het zoeken naar een passende benaming voor deze normkonnektor niet veel tijd verspild, maar hem kortweg SCART gedoopt. En SCART is, u voelt het waarschijnlijk al aan, niets anders dan de afkorting van "Syndicat des Constructeurs d'Appareils de Radio et de Télévision" . . .

# SCART-adapter

Waar gaat het nu eigenlijk precies om? Wel, tot voor kort stond de goede oude kijkdoos toch wel vrij "eenzaam" tussen het ameublement. Sedert de opkomst van de video-recorders, huiscomputers, beeldschermspelen en ga zo maar door, is daar

in echter drastisch verandering gekomen. Gevolg: Het aansluiten van al die apparatuur levert bijna altijd een onoverzichtelijke warboel van allerlei verbindingskabels op, zodat de achterzijde van de TV sterke gelijkenis vertoont met een ouderwetse

Figuur 1. Voor wie méér met zijn KTV wil doen, is de SCART-stekerverbinding bijna een must. Niet alleen kunnen daarmee meerdere "televisie-afhankelijke" apparaten gelijktijdig op de kijkdoos worden aangesloten, maar met name ook de computerbezitters zullen verrukt zijn over de beeldkwaliteit.



PTT-centrale. En alsof dat nog niet genoeg is, is het vaak nog maar zeer de vraag of alle stekers in de juiste bussen passen! Goede raad is dan letterlijk duur, want de in vakhandel verkrijgbare verloopstekers zijn niet bepaald goedkoop. Het is dus helemaal geen gek idee van die Fransen om e.e.a. te normaliseren. In ieder geval staan wij, om financieel-technische redenen, helemaal achter dat plan...

Laten we het aansluitprobleem eens aan de hand van een voorbeeld wat nader bekijken. De verbinding tussen televisie en videorecorder (figuur 1). Het aansluiten zelf is heel eenvoudig: men hoeft de recorder alleen maar met zowel de antenne als de TV te verbinden en klaar is Kees. Het nadeel van dit concept ligt voor de hand: de recorder moet een HF-sigitaal aan de TV kunnen leveren, waardoor een VHF/UHF-modulator vereist is. Dat deze omweg niet bepaald bevorderlijk is voor de beeldkwaliteit, spreekt voor zich. (Een tweede nadeel is dat er, afgezien van de videorecorder, zonder hulpstukken geen andere apparaten meer kunnen worden aangesloten, maar daar komen we later nog op terug.) De kwaliteit van het beeld kan men echter sterk verbeteren door de audio- en videosignalen rechtstreeks op de betreffende versterker in de TV aan te sluiten, dus zonder die omweg. Dit kan men met de eveneens in figuur 1 getekende BNC-videolijnen en CINCH-audiolijnen realiseren. Aangezien hiervoor echter in totaal 4 verbindingstekers nodig zijn, begint de reeds genoemde warboel zich al een beetje af te tekenen. Ook de fabrikanten van TV's hebben dit probleem onderkend en voorzien hun producten sinds kort van een zogenaamde AV-bus (audio/video). Overigens: signalen die uit een BNC- of CINCH-bus van een videorecorder komen en op een AV-bus op de TV zijn aangesloten, moeten tweemaal versterkt worden. Bovendien is het zinvol om in dit geval de AV-verbinding alleen maar voor weergave te gebruiken, omdat opnemen immers rechtstreeks via de antenne kan worden gedaan. Dus: contact 5 van de AV-stekker met pen 1 verbinden!

De signalen voor opname en weergave worden bij het AV-systeem via een 6-aderige verbinding naar de televisie geleid, zodat al met al van een verbetering kan worden gesproken. Maar ook deze aanpak is niet ideaal, omdat het niet mogelijk is om meerdere apparaten gelijktijdig aan te sluiten.

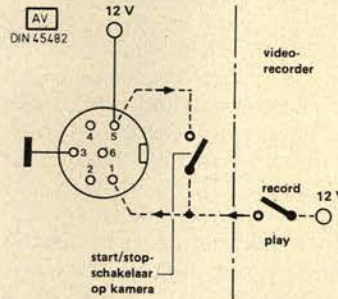
Met de SCART-verbinding wordt ook dit laatste probleem uit de wereld geholpen (zie wederom figuur 1). Op slechts één enkele kleuren-TV die van een SCART-bus is voorzien, kan men nu zowel een viditelerminal (bijvoorbeeld) als een videorecorder gelijktijdig aansluiten!

## SCART

In tabel 1 zijn de aansluitingen van de AV-bus en de SCART-bus weergegeven. Hier wordt ook duidelijk waarom de SCART-stekerverbinding 21-polig is. In tegenstelling tot de AV-bus, worden de signalen

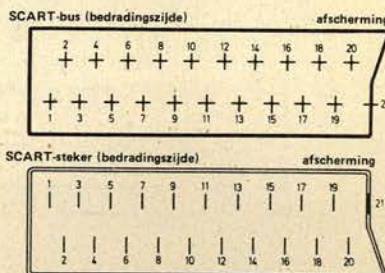
Tabel 1

AV-bus	signaal	
	weergave	opname
1	+ 12 V	0 V
2	video in	video uit
4	audio L in	audio L uit
6	audio R in	audio R uit



SCART-stekerverbinding

kontakt	signaal	nominale nivo's
1	audio uit R of K2	0,5 V <sub>eff</sub> bij ≤ 1 kΩ uitgangsweerstand
2	audio in R of K2	0,5 V <sub>eff</sub> bij ≥ 10 kΩ ingangsweerstand
3	audio uit L of K1 resp. mono	0,5 V <sub>eff</sub> bij ≤ 1 kΩ uitgangsweerstand
4	massa audio	
5	massa blauw	
6	audio in L of K1 resp. mono	0,5 V <sub>eff</sub> bij ≥ 10 kΩ ingangsweerstand
7	blauw	verschil tussen topwaarde en blanking = 0,7 V; R <sub>L</sub> = 75 Ω gesuperponeerd op een gelijkspanning van 0...2 V
8	schakelspanning "0" = tv-ontvangst "1" = periferie	"0" = 0...2 V "1" = 9,5...12 V bij ≥ 10 kΩ ingangsweerstand en ≤ 2 nF ingangskapaciteit
9	massa groen	
10	vrij	
11	groen	als bij 7
12	vrij	
13	massa rood	
14	vrij	
15	rood	als bij 7
16	blanking-sigitaal "1" = blanking	"0" = 0...0,4 V "1" = 1...3 V R <sub>L</sub> = 75Ω
17	massa video	
18	massa blanking	
19	video uit (FBAS)	verschil tussen topwit-nivo en sync-sigitaal = 1 V; R <sub>L</sub> = 75 Ω. gelijkspanning = 0...2 V alleen sync-sigitaal = 0,3 V <sub>tt</sub>
20	video in	als bij 19
21	stekerafscherming en/of massa	verbonden met chassis



Tabel 1. Aansluitgegevens van zowel een AV- als SCART-bus.

voor opname en weergave namelijk niet met een signaal omgeschakeld, maar zijn alle signalen gelijktijdig op de stekker aanwezig! Afgezien van de vier audio-in- en -uitgangen en de twee video-in- en -uitgangen, zijn er dan ook nog aansluitmogelijkheden voor zowel de RGB-signalen als het blankingsignaal. Samen met de diverse gescheiden massa-aansluitingen komen we zo op 16 "pen-nen" uit. Blijven er dus nog 5 over: Een aansluiting is er voor het schakelsignaal dat voor de omschakeling van TV naar randapparatuur zorgt, wat bij de AV-verbinding (en afhankelijk van de fabrikant ook bij SCART) met de hand moet worden gedaan. Kontakt 21 is niet alleen massa, maar tevens de afscherming van de stekker en is dus met het chassis van de TV verbonden. De kontakten 10, 12 en 14 worden (nog) niet gebruikt en zijn dus ook niet aangesloten. (Over het gebruik van de aansluitingen 10 en 12 als "datalijnen", wordt op het moment nog beraadslaagd. Het zal vermoedelijk echter nog enige tijd op zich laten wachten voordat alles in kannen en kruiken is.) Zoals het een fatsoenlijke normalisatie

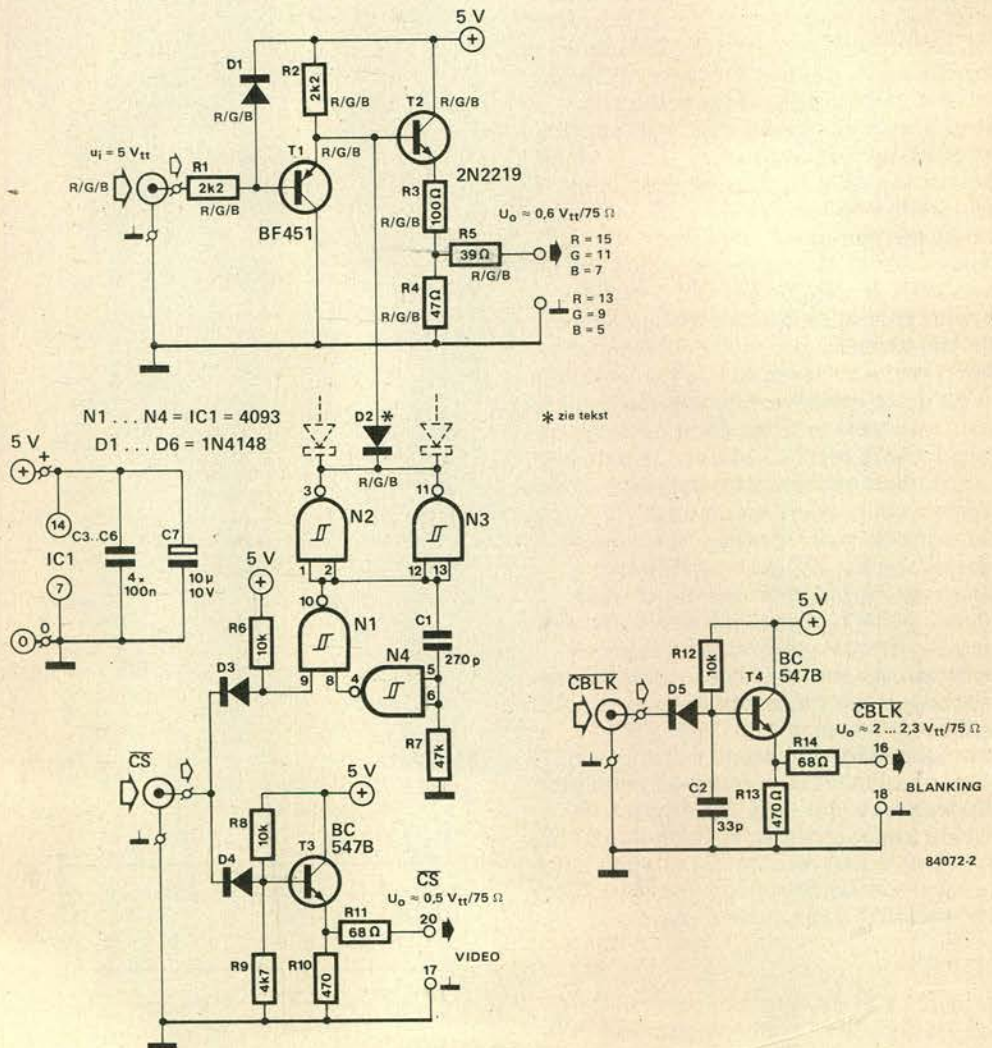
betaamt, worden echter niet alleen maar de kontakten aan bepaalde leidingen toegerekend. Evenzo belangrijk, misschien zelfs belangrijker, is dat de niveaus van de diverse randapparaten aangepast worden aan de TV. Daarom hebben we in tabel 1 alle eisen opgesomd die aan de signalen gesteld worden. Het probleem hierbij is natuurlijk: hoe kan men er eigenlijk zeker van zijn dat de niveaus bij het aansluiten van bijvoorbeeld een computer op de RGB-ingangen ook kloppen? Welnu, we hebben een antwoord paraat (of had u iets anders verwacht?).

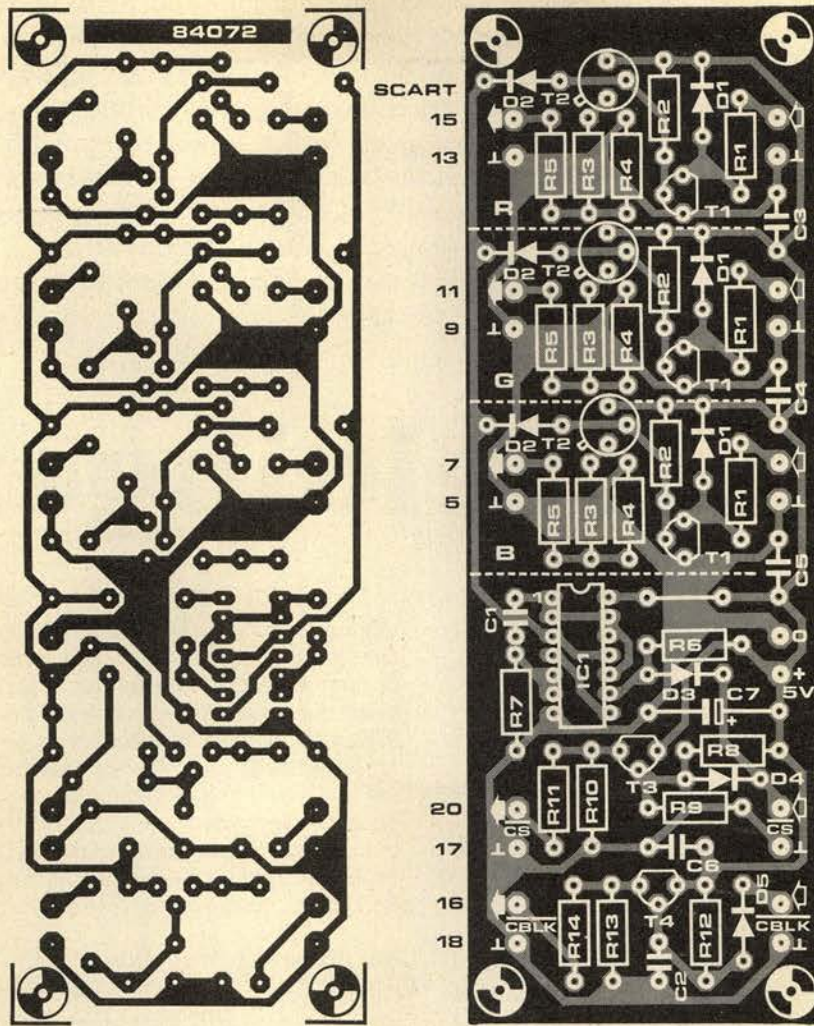
### Peritel-adapter

Om te beginnen zijn de SCART-ingangen veel te gevoelig voor signalen met CMOS- of TTL-nivo, zoals die bijvoorbeeld door een computer worden geleverd. Bovendien is de waarde van de ingangsweerstand ( $75 \Omega$ ) veel te laag. We hebben daarom alle noodzakelijke aanpasschakelingen ontworpen, die allemaal op één print kunnen worden ondergebracht. Laten we die aanpasschakelingen

Figuur 2. De schakeling bestaat uit de buffertrapes voor het video- en blankingsignaal en het aanpasgedeelte voor de RGB-signalen. Op de uitgangen staan de (in tabel 1 opgegeven) gewenste niveaus.

2



**Onderdelenlijst**

## Weerstanden:

R1R/G/B, R2R/G/B = 2k2  
(6 stuks)  
R3R/G/B = 100  $\Omega$  (3 stuks)  
R4R/G/B = 47  $\Omega$  (3 stuks)  
R5R/G/B = 39  $\Omega$  (3 stuks)  
R6, R8, R12 = 10 k  
R7 = 47 k  
R9 = 4k7  
R10, R13 = 470  $\Omega$   
R11, R14 = 68  $\Omega$

## Kondensatoren:

C1 = 270 p  
C2 = 33 p  
C3...C6 = 100 n  
C7 = 10  $\mu$ /10 V

## Halfgeleiders:

D1R/G/B, D2R/G/B, D3...  
...D5 = 1N4148 (9 stuks)  
T1R/G/B = BF 451  
(3 stuks)  
T2R/G/B = 2N2219  
(3 stuks)  
T3, T4 = BC 547B  
IC1 = 4093

## Diversen:

10 BNC-bussen  
metalen behuizing  
print 84072

## Geschatte bouwkosten:

f 30,- (inkl. print)

(figuur 2) eens wat nader bekijken. Voor het video- en het blankingsignaal heeft men slechts een eenvoudige buffertrap nodig, die ervoor zorgt dat de amplitude van het ingangssignaal binnen de perken blijft (T3 en T4). Bij voorkeur worden deze trapjes met signalen gevoed, die afkomstig zijn uit open-kollektoruitgangen (kolektorweerstand circa 330  $\Omega$ ). De RGB-signalen moeten daarentegen al wat zorgvuldiger worden behandeld. Het is namelijk belangrijk dat zowel de op- als de neergaande flank van de blokvormige signalen, zo snel mogelijk, dus met de kleinst mogelijke vertraging, worden doorgegeven, zodat er geen kleurfouten kunnen optreden. Daarom is in deze trap het verwerkingsgedeelte van de RGB-signalen wat groter uitgevallen (boven in figuur 2). De uitgangsspanning blijft hierbij altijd iets onder de nominale waarde van  $0,7 V_{tt}$ , zodat de televisie niet overstuurd kan worden.

RGB-signalen met een lagere frekwentie dan de lijnfrequentie, moeten periodiek worden uitgeschakeld om ervoor te zorgen dat de ingangskondensatoren in de TV zich kunnen ontladen. Voor deze uitschakeling zorgt IC1, die via de poortjes N2/N3 en de dioden D2R/G/B met de RGB-trap verbonden is. Een laatste opmer-

king nog voor wat betreft het RGB-gedeelte: wanneer in de TV geen koppelkondensatoren aanwezig zijn, kan IC1 worden weggelaten. Wanneer men echter de RGB-signalen via de in Elektuur van mei 1984 beschreven multimeetmonitor wil laten lopen, dan is IC1 absoluut noodzakelijk!

De diverse trapjes kunnen dankzij de in figuur 3 afgebeelde print probleemloos in elkaar worden gezet. Het hoeft hierbij nauwelijks betoog dat alle signalen via afgeschermd kabel op de print moeten worden gezet. De massa-aansluitingen kan men telkens aan de aansluitingen naast de signaal-in- en -uitgangen solderen. Bij elke signaallijn hoort een aparte massa-verbinding!

Ook voor de hand liggend is dat de complete schakeling het beste in een "HF-afschermende" (dus metalen) behuizing kan worden gemonteerd. Voor de in- en uitgangen gebruikte men BNC-bussen. De voedingsspanning van 5 V kan men hetzij via een laagspanningssteker, hetzij via telefoonbussen naar de schakeling toevoeren.

Mocht u zich overigens afvragen wat "peritel" betekent, dan hebben we het antwoord voor u: "peritel" is de afkorting van "PERIphérique pour TELévision".

**Figuur 3.** Layout en componentenzijde van de print voor de SCART-adapter. Bij elke signaallijn hoort een aparte massaverbinding.

De DOS van Ohio Scientific, die bij de Junior computer wordt gebruikt, blijkt in de praktijk een fijn en doordacht systeem te zijn dat kan worden aangepast aan de persoonlijke wensen van elke gebruiker. Door de doorzichtige opzet van dit disk operating system kan de ondernemende hobbyist vrij eenvoudig zelf uitbreidingen aan het systeem toevoegen. We tonen in dit artikel enkele mogelijkheden: een uitbreiding van de DIR-instructie (het lezen van de directory van een floppy zonder BEXEC\* te gebruiken) en een uitbreiding van de PUT-instructie (wegschrijven van een file naar disk zonder dat daarvoor eerst een naam in de directory is gezet). En als uitsmijter hebben we nog een mysterieus "turbo-byte".

# DOS-uitbreidingen

twee extra disk-kommando's

Eigenlijk is het te gek. . . Aan de ene kant proberen we ons leven zo gemakkelijk mogelijk te maken met behulp van computers, en aan de andere kant doen we een hoop moeite om aan zo'n computer weer van alles te veranderen. De hier voorgestelde modificaties kosten wel enige moeite, maar dat is een eenmalige kwestie; daarna heeft men er alleen maar voordeel van.

## Twee kommando's

De nieuwe instructie "DIRECTORY" (afkorting: DI) geeft ons de mogelijkheid om een complete inhoudsopgave van een floppy op te vragen, zonder dat daarvoor gebruik hoeft te worden gemaakt van een of ander BASIC-programma. De vorm van de instructie blijft in de oude staat, dus DI TT, waarbij TT het nummer is van het nummer is van de track waarvan men het aantal sektoren wil weten. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat alleen de eerste helft van de directory toegankelijk is met de nieuwe instructie (32 van de 64 mogelijke file-namen). In de praktijk vormt dat nauwelijks een beperking, want het komt zelden voor dat een floppy meer dan zo'n dertig verschillende files bevat. De bestaande instructie PUT FILENAME kan alleen worden gebruikt voor het wegschrijven van een file naar disk als voor deze file een naam in de directory is gereserveerd. Deze beperking heeft menige gebruiker al eens problemen bezorgd. Met de nieuwe PUT-instructie kan men ook een file wegschrijven als de naam van die file nog niet in de directory staat. Als de DOS de bewuste naam niet vindt in de directory, dan wordt er gekeken of nog voldoende vrije tracks op de floppy zijn om de file in op te slaan. Als dit onderzoek positief uitvalt schrijft de DOS eerst de nieuwe naam in de directory en daarna wordt de PUT-instructie op de gewone wijze afgewerkt. Evenals bij de DIR-instructie werkt de PUT-instructie alleen bij de eerste helft van de directory. Mocht zich nog data op de gebruikte tracks be-

finden (die geen naam in de directory heeft), dan wordt deze overschreven door de nieuwe file. Bovendien moet de schijf goed geformatteerd zijn voordat men de PUT-instructie kan geven. Blijken er niet meer genoeg "lege" tracks voor de nieuwe file beschikbaar te zijn, dan verschijnt op het scherm de foutmelding ERR#E; bij het overschrijven van de eerste helft van de directory voor de nieuwe naam geeft de DOS de foutmelding ERR#F.

## En dit moet men doen

Nu we toch bezig zijn met het aanbrengen van veranderingen, kunnen we gelijk van de gelegenheid gebruik maken om een klein foutje in de instructies HO en SE weg te werken. Bij deze instructies wordt de kop wel op de schijf gezet, maar er niet van af gehaald. En nu we toch bezig zijn, begin eens met het veranderen van het byte D4HEX op adres 26A5HEX in het "turbo-byte" D2HEX. Geef daarna enkele schrijf- en lees-kommando's op verschillende tracks en kijk of alles nog korrekt funktioneert. Ja? Dan reageert de drive goed op deze snelheidsaanpassing en kan men voortaan sneller een track op de floppy opzoeken. Reageert de drive niet meer na deze aanpassing, dan is het betreffende loopwerk niet geschikt voor deze hogere snelheid. Het "turbo-byte" kan men dan niet gebruiken.

Nu de procedure voor het inbrengen van de modificaties. Om dit gedeelte zo eenvoudig mogelijk te houden, is gekozen voor een opzet waarbij het nieuwe gedeelte in RAM wordt gezet vanaf adres E400HEX. Er zijn weliswaar andere mogelijkheden die minder uitgebreid zijn, maar de realisatie daarvan is een stuk moeilijker. Vandaar de keus voor deze opzet. We beginnen met het maken van een kopie van disk 5 (tutorial disk 5) van Ohio, in een aangepaste vorm voor de Junior computer. Op deze kopie worden de volgende wijzigingen aangebracht:

■ Ga naar de extended monitor (EM) en laad de bytes uit de hexdump van ta-

F. Schmidt



bel 1 op de aangegeven adressen.

■ Schrijf deze dan weg met

ISA 12,5 = E400/2

(sektor 5 van track 12 is namelijk nog vrij!)

■ Laad de tracks 1 en 0 op de volgende wijze:

ICA 4A00 = 01,1

IEX 41FD = 00

■ Met behulp van de extended monitor kan men de veranderingen heel eenvoudig invoeren na het geven van de instructie D42B0,42A0. De veranderingen zijn in tabel 2 gegeven. Daarna komen de volgende wijzigingen:

4E42: FF 4E43: E3 4663: 4C

4664: 6A 4665: E4 4E0D: 76

4E0E: E4

en tenslotte

46A5: D2

voor het versnellen van de kopverplaatsing.

■ Schrijf de inhoud van track 1 terug naar disk met de instructie

ISA 01,1 = 4A00/8

■ Laad de routine van track 0 op de volgende manier:

ICA 0200 = 06,4

en start deze met de instructie: GO 0200. De inhoud van track 0 wordt gesaved met

W4200/2200,8

Klaar!

## De zachte aanpak

Niet iedereen wil gaan "knoeien" in de DOS om daarin onherstelbare (wat die ene floppy betreft) modifikaties aan te brengen. Met het BASIC-programma van tabel 3 zijn deze extra's toe te voegen zonder ingrijpende wijzigingen. Dit geeft de gebruiker de mogelijkheid om naar keuze de DOS-uitbreidingen in en uit te schakelen (enable/disable DOS-extensions). Het RAM-bereik tussen E400<sub>HEX</sub> en E5AD<sub>HEX</sub> blijft gereserveerd voor de extra's als men de nieuwe functies PUT en DIR gebruikt; men heeft hierbij het voordeel dat niet meer met de hand de tracks 0 en 1 hoeven te worden veranderd.

Als men de machinetaalroutines op een andere plaats wil opslaan dan sektor 5 van track 12, vergeet dan niet de laad-instructie voor deze routines aan te passen in het programma van tabel 3 (DISK! "CA E400 = 12,5").

De nieuwe uitbreidingen zijn zeker de moeite van het modificeren waard. Als men dat eens geprobeerd heeft met het BASIC-programma, dan zal de definitieve modifikatie zeker niet lang uitblijven. ■

Tabel 1

HEXDUMP: E400,E5AE

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
E400:	AC	E5	2C	B1	E1	C9	20	30	0A	C9	23	F0	06	20	2E	2D
E410:	4C	F3	29	20	73	2D	0A	20	20	20	44	49	52	45	43	54
E420:	4F	52	59	0D	0A	0A	00	20	1F	E5	A9	79	85	10	A9	2E
E430:	85	11	20	34	E5	F0	2D	A0	00	B1	10	20	43	23	C8	C0
E440:	06	D0	F6	20	73	2D	20	20	00	A0	06	B1	10	20	92	2D
E450:	20	73	2D	20	2D	20	00	A0	07	B1	10	20	92	2D	20	73
E460:	2D	0D	0A	00	20	41	E5	D0	C9	60	20	54	27	20	0A	26
E470:	20	66	26	4C	61	27	68	AA	68	A8	48	0A	48	C9	DF	D0
E480:	29	C0	2B	D0	25	A5	E0	8D	E5	2C	20	1F	E5	20	70	E5
E490:	AD	7D	3A	85	10	A8	A2	FF	E8	E0	28	F0	7E	88	30	0E
E4A0:	BD	AE	E5	F0	F3	A4	10	4C	90	E4	A9	0C	D0	6A	30	0A
E4B0:	E5	10	AA	A9	00	18	F8	69	01	CA	D0	FB	D0	48	20	58
E4C0:	E5	D0	52	68	A0	06	91	10	C8	10	F0	6D	7D	3A	E9	00
E4D0:	D8	91	10	38	A5	10	ED	E5	2C	85	10	80	02	C6	11	AC
E4E0:	E5	2C	A2	06	B1	E1	C9	23	F0	04	C9	19	10	06	C8	91
E4F0:	E1	88	A9	20	91	10	C8	CA	D0	EA	A9	01	80	5E	26	8D
E500:	5F	26	A9	79	85	FE	A9	2E	85	FF	20	54	27	20	E1	27
E510:	68	68	4C	DD	2B	68	A9	0F	4C	4B	2A	A9	0E	D0	F9	A9
E520:	79	85	FE	A9	2E	85	FF	A9	12	20	BC	26	A9	01	8D	5E
E530:	26	4C	1A	2B	A0	05	B1	10	C9	23	D0	04	88	10	F7	C8
E540:	60	18	A5	10	69	00	85	10	A5	11	69	00	85	11	C9	2F
E550:	D0	08	A5	10	C9	79	D0	02	A9	00	60	A9	79	85	10	A9
E560:	2E	85	11	20	34	E5	F0	07	20	41	E5	D0	F6	A9	FF	60
E570:	A2	27	A9	00	9D	AE	E5	CA	10	FA	0E	AE	E5	A9	79	85
E580:	10	A9	2E	85	11	20	34	E5	F0	1E	A0	07	B1	10	88	48
E590:	A2	FF	38	F8	E9	01	E8	B0	FB	68	38	F1	10	D8	A8	A9
E5A0:	FF	9D	AE	E5	CA	80	10	F9	20	41	E5	D0	D8	68		

Tabel 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
4280:	BC	00	23	A2	01	8E	C6	2A	A9	00	85	FE	A9	E4	85	FF
4290:	A9	12	20	BC	26	A9	05	8D	5E	26	20	67	29	4C	B3	22

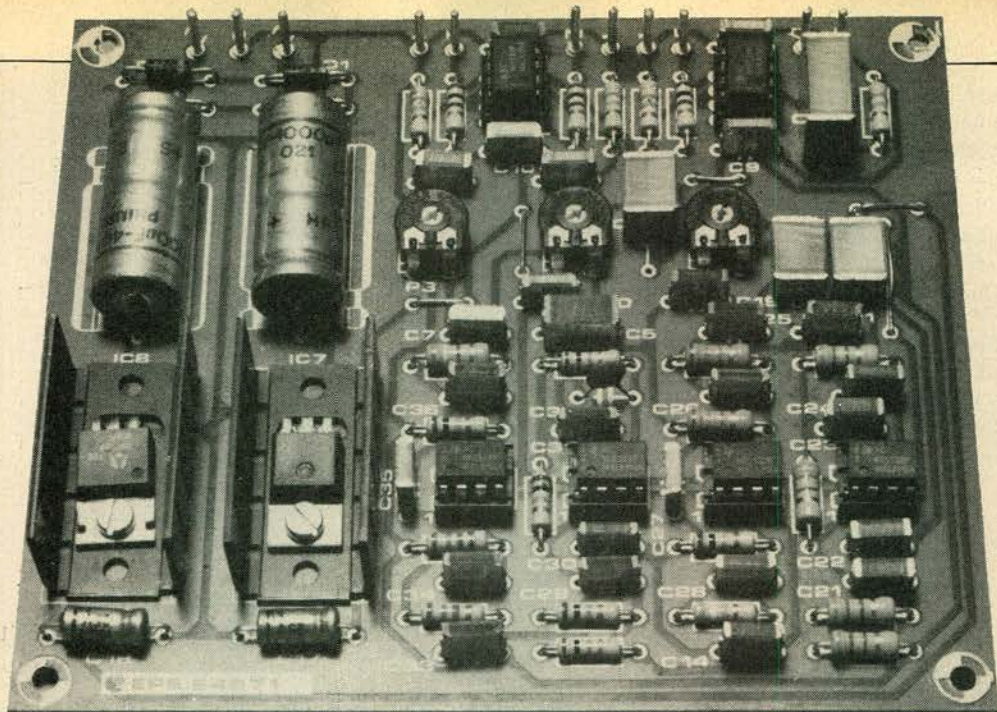
Tabel 3

```
80 PRINT: PRINT: PRINT: PRINT
90 PRINT "CHOOSE ONE OF THE FOLLOWING OPTIONS:"
100 PRINT
110 PRINT " - ENABLE DOS-EXTENSIONS (1)"
120 PRINT " - DISABLE DOS-EXTENSIONS (2)"
130 PRINT
140 PRINT SPC(7);: INPUT "YOUR CHOICE ";CHOICE
150 IF CHOICE=1 OR CHOICE=2 GOTO 200
160 END
200 DIM ADDR(6),BYTE(6)
210 REM ADDRESSES
220 DATA 11842,11843: REM POINTER TO DI-1
230 DATA 9827,9828,9829: REM JMP TO HOME
240 DATA 11789,11790: REM POINTER TO PUT
250 REM DATA
260 DATA 255,227,76,106,228,118,228
270 DATA 40,43,32,138,38,75,42
280 REM LOAD MACHINE LANGUAGE ROUTINE FROM TR 12, SEC 5
290 IF CHOICE=1 THEN DISK!"CA E400=12,5"
300 REM CHANGE ADDRESSES IN DOS
310 FOR I=0 TO 6: READ ADDR(I): NEXT
320 IF CHOICE=1 GOTO 340
330 FOR I=0 TO 6: READ DUMMY: NEXT
340 FOR I=0 TO 6: READ BYTE(I): NEXT
350 FOR I=0 TO 6: POKE ADDR(I),BYTE(I): NEXT
360 ON CHOICE GOTO 400,500
400 PRINT: PRINT " --- DOS-EXTENSIONS ENABLED ---"
410 PRINT "!!! MEMORY FROM $E400 ON IN USE !!!"
420 REM
500 PRINT: PRINT " --- DOS-EXTENSIONS DISABLED ---"
510 REM
```

Tabel 1. De uitbreidingsroutines voor de functies DIR en PUT bij de aangepaste versie van de Ohio Scientific DOS voor de Junior computer.

Tabel 2. De modifikaties voor de inhoud van track 0 op disk 5. Een paar bytes moeten ook nog worden veranderd bij de inhoud van track 1; dit is in de tekst vermeld.

Tabel 3. Een eenvoudiger oplossing voor de extra functies biedt dit BASIC-programma.



# elektronisch scheidingsfilter

Zowat de allereerste vraag bij het opzetten van een luidsprekersysteem betreft de keuze van het filter: Houden we dat "gewoon" passief of gebruiken we een actief elektronisch scheidingsfilter? Als de voor- en nadelen tegen elkaar worden afgewogen, zal in muzikaal opzicht de voorkeur waarschijnlijk naar het laatste uitgaan — tenminste, als de financiën het toelaten, want een actief luidsprekersysteem vraagt wel een iets grotere investering dan een passieve uitvoering.

Voor de fans van actieve systemen hier een elektronisch scheidingsfilter waar men alle kanten mee uit kan: op de print is namelijk ruimte voor een 2- of 3-weg filter met een steilheid van naar keuze 12, 18 of 24 dB per oktaaf. Daarnaast kan er nog gekozen worden uit verschillende filtertypen.

voor actieve  
luidsprekerboxen

"Actieve luidsprekerboxen" en "actieve scheidingsfilters", die benamingen lopen een beetje door elkaar. In de elektronica wordt iets "actief" genoemd als het niet louter uit passieve onderdelen als spoelen, weerstanden en condensatoren bestaat, maar ook een versterkend (actief) element bevat.

Dus wat een actief filter is, is duidelijk. Maar om dezelfde benaming ook voor een luidsprekerbox te gebruiken, is eigenlijk een beetje krom. Een luidsprekerbox is, zolang er geen motionaal feedback of soortgelijke systemen in worden toegepast, eigenlijk altijd "passief" omdat het werkzame deel van de box alleen bestaat uit een stel luidsprekers en een klankkast. Toch wordt als regel een luidsprekerbox die is uitgerust met een actief scheidingsfilter een "actieve box" genoemd. Waarschijnlijk mede omdat bij

dit type boxen de eindversterkers vaak in de behuizing van de box zijn ingebouwd. Waar zitten nu de wezenlijke verschillen tussen passieve en actieve boxen? Wel, hoe een passief meerweg luidsprekersysteem is opgebouwd, mogen we min of meer als bekend veronderstellen. Volledigheidshalve is in figuur la weergegeven hoe de zaak blokschematisch in elkaar steekt. Het uitgangssignaal van de voor/regelversterker, wordt door de eindversterker (blokje A) versterkt en vervolgens aan de luidsprekerbox toegevoerd. Een met spoelen en condensatoren opgebouwd passief scheidingsfilter in de box zorgt ervoor dat woofer, squawker en tweeter het voor hen bestemde deel van het audiospectrum krijgen toegevoerd. Bij een actief luidsprekersysteem gaat het er anders aan toe, getuige figuur lb. Kenmerkend verschil is dat de filtering eerder

geschiedt, namelijk direct na de voor/regelversterker. Dat heeft als consequentie dat de drie filteruitgangen nu elk gevolgd moeten worden door een eindversterker, zodat we er daarvan per kanaal drie nodig hebben in plaats van één. Daarmee is meteen verklaard waarom een actief systeem duurder is dan een passief.

## Aktief kontra passief

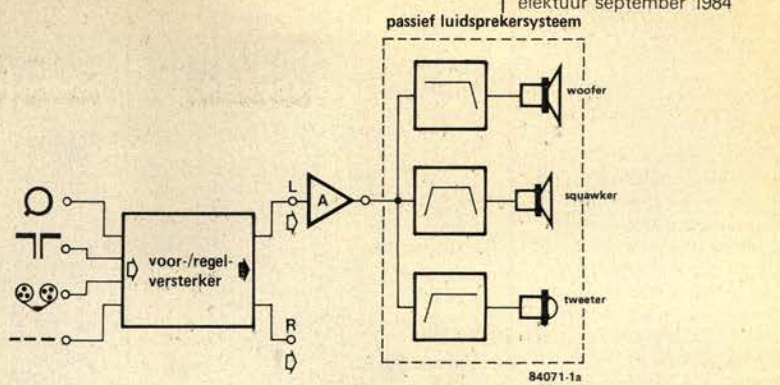
Tja, en dan zijn we nu bij de hamvraag: Wat is nu het beste, actief of passief? Een eensluidend antwoord op die vraag is moeilijk te geven, hoe graag we onze lezers hieromtrent ook zekerheid zouden willen verschaffen. Het is, als met zoveel dingen, maar net wat je wilt. De actieve manier biedt meer voor- dan nadelen, maar hoe zwaarwegend de nadelen zijn, zal door iedereen verschillend worden beoordeeld. Ruwweg komt het er op neer dat een actief luidsprekersysteem gekompliceerder, omvangrijker en duurder is dan een passieve versie, maar voor de rest alleen maar voordelen kent. Begrijp ons goed: Dat betekent niet dat actief "dus" altijd beter is dan passief. Er zijn passieve luidsprekerboxen die subliem klinken, net zo goed als er matig klinkende actieve boxen bestaan. Toch zijn in het algemeen gesproken de voordelen van de actieve manier onmiskenbaar. We zullen ze eens op een rijtje zetten:

- Om te beginnen is in een actief meerweg-systeem het "matchen" van luidsprekers met van huis uit verschillende rendementen heel gemakkelijk (en heel nauwkeurig) mogelijk door de ene filteruitgang of versterkeringang wat meer "gas" te geven dan de andere. Bij passieve luidsprekerboxen kan er alleen met weerstanden worden verzwakt. Dat is uitsluitend bij middentoners en tweeters mogelijk, want door het in serie opnemen van weerstanden met de woofer wordt de dempingsfaktor om zeep geholpen! Passief afzwakken van een woofer is dus *niet* mogelijk (tenzij men een — kostbare — trafo met aftakkingen neemt), hetgeen inhoudt dat er met een woofer die een hoger rendement heeft dan de te gebruiken squawker en tweeter nooit een goed passief 3-weg systeem kan worden opgezet.

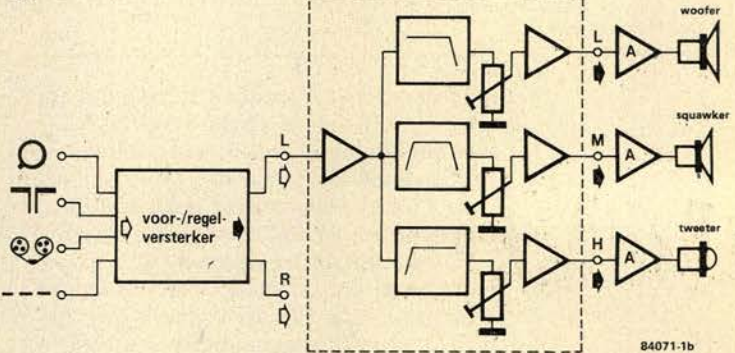
- Aangezien de luidsprekers rechtstreeks aan de versterker-uitgangen worden aangesloten (zonder dat er nog grote spoelen mee in serie zitten, zoals bij een passieve versie), wordt een betere demping van de luidsprekers verkregen. Dat uit zich in een strakkere weergave die met name opvalt in het basbereik. Dit is misschien wel het grootste pluspunt van actieve luidsprekers.

- Omdat bij een actief systeem het (kromme) impedantieverloop van de luidsprekers van geen enkele invloed is op het gedrag van het scheidingsfilter, doen de filters altijd exakt wat er van hen wordt verwacht en hoeven er geen moeilijke impedantieaanpassingsnetwerken voor de luidsprekers te worden toegepast.

1a



1b



- De afwezigheid van het uit talloze spoelen en condensatoren bestaande passieve filter betekent dat de eindversterkers van een actief systeem een minder complexe belasting zien, hetgeen de uitstuurbaarheid van de versterker vergroot (er hoeft minder blindstroom te worden geleverd) en de weergave vaak net iets "strakker" maakt.

- Nog een laatste positief puntje: Aangezien de versterkers doorgaans dicht in de buurt van de luidsprekers worden opgesteld (meestal in de box zelf), is de lengte van de luidsprekerkabel beperkt tot 1 meter of minder. Dus is er geen enkele noodzaak tot het toepassen van speciale, dure luidsprekerkabel.

## Basisschakelingen

Met de zeer goede ruisarme opamps van tegenwoordig zijn elektronische scheidingsfilters eigenlijk vrij gemakkelijk te maken. Het gaat er alleen nog om, een goede dimensionering en een praktische opzet te kiezen; de opzet van de filters zelf kan in wezen volgens standaardrecepten gebeuren.

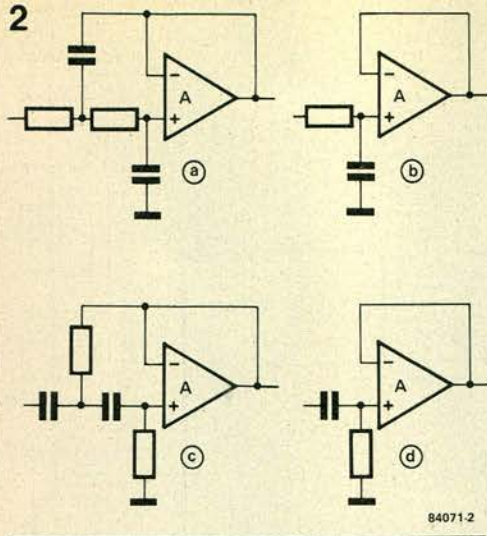
Figuur 2 toont de basisschakelingen waaruit ons scheidingsfilter is samengesteld. Door combinatie van een aantal van deze basisschakelingen kan elk gewenst scheidingsfilter worden gekonstrueerd.

Bovenin figuur 2 zien we twee laagdoorlaatfilters (a en b), onder twee hoogdoorlaatfilters. De schakelingen a en c bevatten elk twee RC-sekties en worden daarom wel 2<sup>de</sup> orde filters genoemd; hun filtercurve vertoont een steilheid van 12 dB per oktaaf (6 dB per RC-sectie). De filters b en d zijn 1<sup>ste</sup> orde filters met slechts één RC-sectie en een verzwakking van

Figuur 1a. Bij een passief luidsprekersysteem bevindt het uit spoelen en condensatoren bestaande scheidingsfilter zich tussen de eindversterker en de luidsprekers.

Figuur 1b. Bij een actief systeem vindt de filtering eerder plaats, namelijk direct na de voor/regelversterker. Elke luidspreker krijgt een eigen eindversterker.

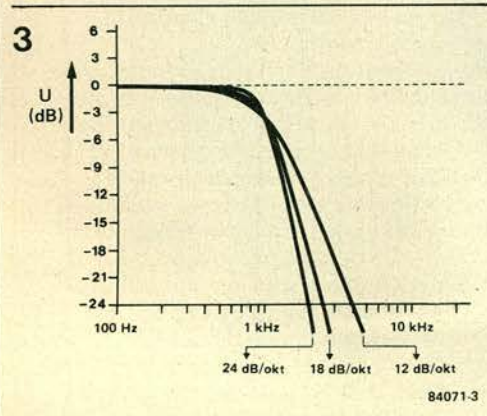
**Figuur 2.** Basisschakelingen van de actieve filters zoals wij die hier hebben toegepast. Boven twee laagdoorlaten (a en b), onder twee hoogdoorlaten (c en d). De filters a en c hebben een steilheid van 12 dB/oktaaf, b en c zijn 6 dB/oktaaf. Twee stuks type a (of c) achter elkaar geven 24 dB/oktaaf, terwijl het in serie schakelen van a en b (of c en d) resulteert in een 18 dB/oktaaf filter.



6 dB per oktaaf. Worden schakeling a en b (of c en d) achter elkaar gezet, dan levert dat een filter op met een steilheid van 18 dB/oktaaf (3<sup>de</sup> orde). Twee stukjes type a (of c) achter elkaar resulteert in een filter van 24 dB/oktaaf (4<sup>de</sup> orde). Dit achter elkaar schakelen gaat niet zondermeer, maar vereist steeds een iets andere dimensionering van de afzonderlijke secties. Op de dimensionering komen we straks echter nog uitgebreid terug. In figuur 3 zijn ter vergelijking de kurven van een 12, 18 en 24 dB filter in één grafiek bijeengebracht. Het gaat hierbij om laagdoorlaatfilters met een afsnijfrequentie van 1 kHz.

Het aantal dB's verzwakking dat een filter per oktaaf geeft, is niet het enige waar het om gaat. Zeker voor akoestische toepassingen zijn er ook andere belangrijke criteria, zoals de preciese vorm van de filterkurve, het gedrag in het doorlaatgebied, het faseverloop en het impulsgedrag. Binnen zekere grenzen vallen al die eigenschappen te variëren door de dimensionering van de filters aan te passen. Hun eigenschappen kunnen daardoor dusdanig worden veranderd dat een heel ander filtertype wordt verkregen, terwijl het schema er exakt hetzelfde uit blijft zien. Drie van de meest bekende varianten zijn het Chebyshev-filter, het Butterworth-filter en het Bessel-filter. "Ideaal" zijn die typen geen een van alle. Een ideaal filter, zo dat al zou bestaan, zou een konstante versterking en een lineair faseverloop in het

**Figuur 3.** Hier is het verschil te zien tussen filtersteilheden van 12, 18 en 24 dB/oktaaf.



doorlaatgebied moeten hebben, een zeer steile afval van de kurve buiten het doorlaatgebied en zou zo goed als vrij van uitslingereffekten behoren te zijn. Al die eigenschappen kunnen nooit in één filter worden verenigd, het is dus of het een, of het ander.

De figuren 4 en 5 illustreren dat. Om maar met figuur 4 te beginnen: Daarin zien we achtereenvolgens de kurven behorende bij 4<sup>de</sup> orde laagdoorlaatfilters met een afsnijfrequentie van 1 kHz, van resp. het Chebyshev-, Butterworth- en Bessel-type. De doorlopende lijn stelt het verloop van de amplitude voor (de frekwentiekurve dus) en de gestippelde lijn toont het faseverloop.

Te zien is dat wanneer het om de hoogste steilheid gaat, het Chebyshev-filter (a) duidelijk favoriet is. De versterking in het doorlaatgebied is echter niet bepaald mooi konstant en het faseverloop is uitgesproken krom. Die laatste twee zaken zien er bij het Butterworth-type (b) veel beter uit, terwijl het Bessel-filter (c) een nog "gladder" faseverloop heeft ten koste van een wat minder hoge steilheid.

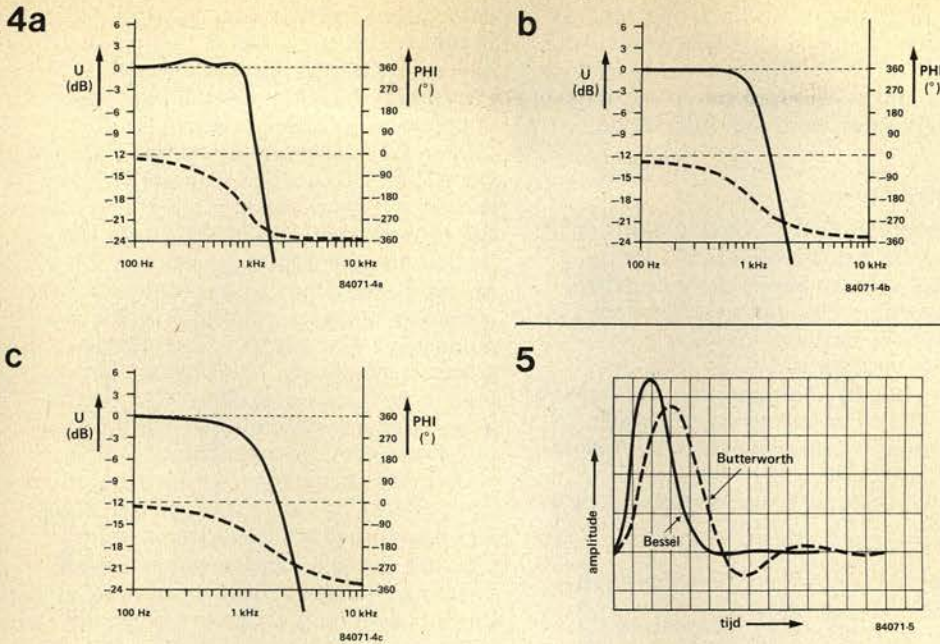
Het zal geen verwondering wekken dat het Butterworth- en Bessel-type (en daarvan afgeleide varianten) het meest worden toegepast, als het om scheidingsfilters gaat. En heel vaak valt dan de keuze op Butterworth, vanwege de wat steilere frekwentiekurve. Wanneer echter wordt gekeken naar het voor muziekweergave o zo belangrijke impulsgedrag van beide filtertypen (figuur 5), dan blijkt het minder steile Bessel-filter behalve het mooiere faseverloop nog een ander voordeel te hebben: het is sneller en vertoont beduidend minder uitslissing dan het Butterworth-filter. Het hier niet getekende Chebyshev-type zou in deze grafiek helemaal door de mand vallen, want daarvan is het impulsgedrag nog stukken slechter dan van een Butterworth-filter.

Wij hebben ons elektronisch scheidingsfilter zowel voor Butterworth als Bessel gedimensioneerd, zodat eenieder zelf zijn keuze kan bepalen.

### Het complete scheidingsfilter

Dan zijn we nu onderhand toe aan het wat praktischere gedeelte van het artikel, namelijk de beschrijving van het filter zelf in zijn uiteindelijke vorm.

Figuur 6 geeft het schema — in mono-uitvoering wel te verstaan; voor stereo krijgt men hetzelfde dus twee keer. Links onderaan zien we de voeding, bestaande uit een trafo (2 x 15 V/100 mA), een brugcel, een paar elko's en twee geïntegreerde stabilisatoren om de benodigde symmetrische 15 V voedingsspanning op te wekken. Voorts zien we een ingangsbuffer (A1), alsmede drie uitgangsbuffers (A2, A3 en A4). De uitgangsnivo's van de laag-, midden- en hoog-sekties zijn regelbaar met P1, P2 en P3. De ingang wordt verbonden met de uitgang van de regelversterker, de uitgangen worden naar de ingangen van de drie eindversterkers geleid.



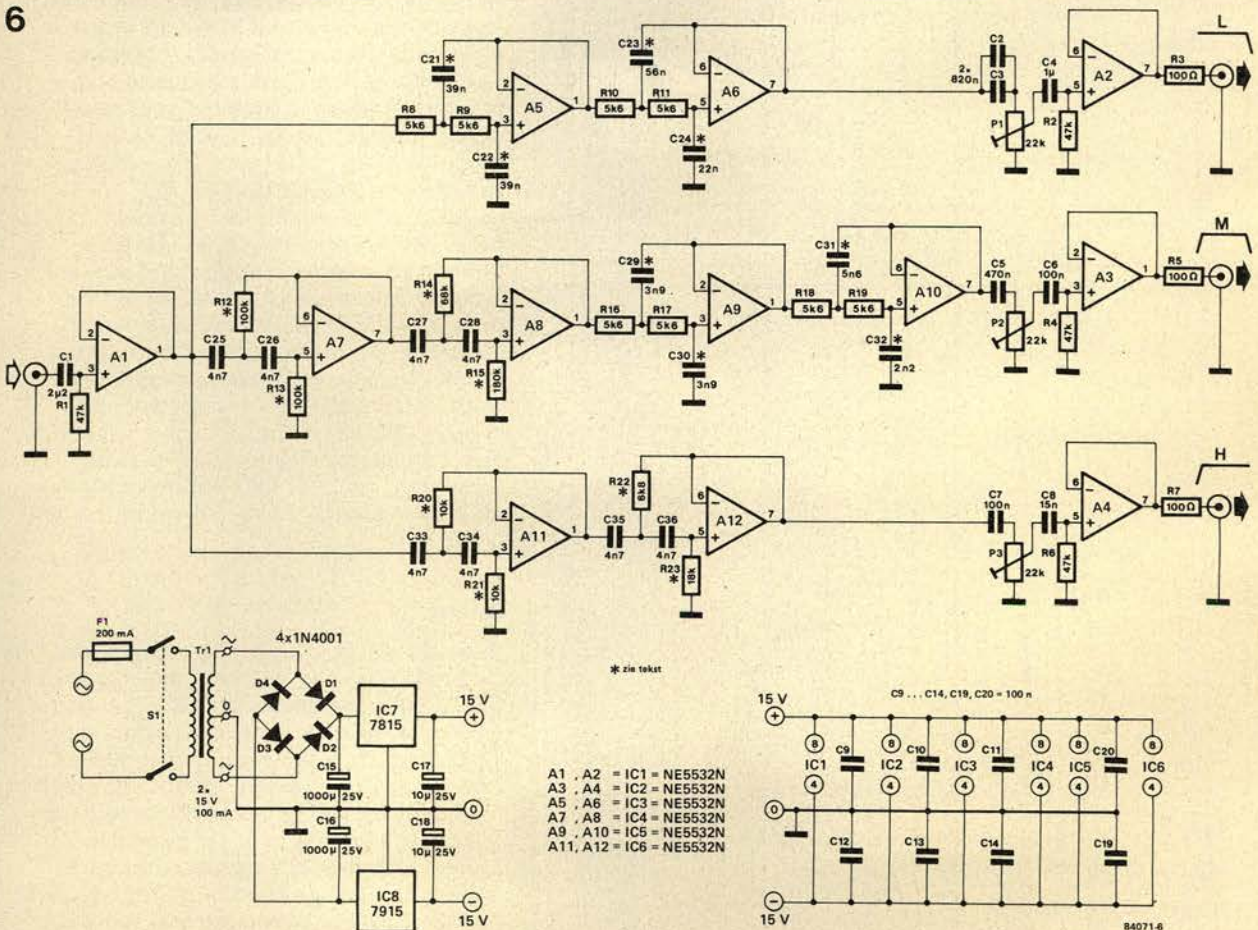
Figuur 4. Frekwentie- en faseverloop van de drie meest gebruikte filtertypen, te weten Chebyshev (a), Butterworth (b) en Bessel (c). Alle drie zijn het 4<sup>de</sup> orde filters met een kantrefrekventie van 1 kHz.

Figuur 5. Wat het impuls-gedrag betreft steekt het minder steile Bessel-filter met kop en schouders boven het Butterworth-type uit; het geeft een kortere vertragingstijd en nauwelijks uitslingering.

Het eigenlijke filter wordt gevormd door het gedeelte rond A5...A12 en is opgezet voor een 4<sup>de</sup> orde 3-weg systeem, waarvoor in het schema (als voorbeeld) scheidsfrequenties zijn aangehouden van 500 Hz en 5000 Hz. Het filter valt dus uiteen in drie sekties: te weten een laagdoorlaatfilter (A5, A6) dat de afsnijfrequenties voor de woofer bepaalt (hier dus 500 Hz); een "middendoorlaat" bestaande uit een hoogdoorlaat (A7, A8) en een laag-

doorlaat (A9, A10) die resp. de onderste en bovenste afsnijfrequentie voor de mid-toner vastleggen; en tenslotte een hoogdoorlaat (A11, A12) voor de tweeter. Aan het "3-weg-karakter" van het filter is men natuurlijk geenszins gebonden. Wil men het voor een 2-weg systeem gebruiken, dan kunnen de "middendoorlaat" A7...A10, alsmede buffer A3 gewoon worden weggelaten. Hetzelfde geldt voor de steilheid: Hoewel alle sekties in princi-

Figuur 6. Het complete scheidsfilter. Zoals hier getekend heeft het een steilheid van 24 dB/oktaaf; door aanpassing van de tweede filtersekties (A6, A8, A10, A12) valt die steilheid echter gemakkelijk te wijzigen in 18 dB/oktaaf of 12 dB/oktaaf.



pe als 24 dB/oktaaf filter zijn opgezet, valt de steilheid gemakkelijk te wijzigen in 18 dB/oktaaf of 12 dB/oktaaf; namelijk door gewoon enkele componenten weg te laten of te vervangen door een draadbrug.

### Dimensionering

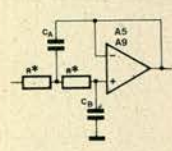
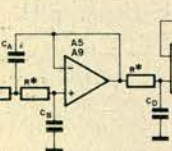
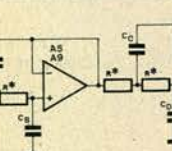
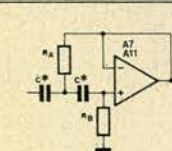
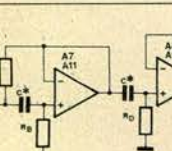
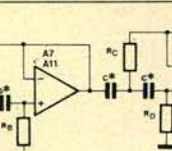
Hoe wordt het filter van figuur 6 nu aangepast aan de individuele eisen?

Daarvoor dient in eerste instantie tabel 1, waarin de formules zijn gegeven voor alle frekwentiebepalende componenten. Geen angst bij het zien van al die formules, want we hebben ook nog een paar tabellen waarin de waarden voor de meest voorkomende frekwenties al voor u uitgerekend zijn.

Eerst wordt bepaald welke steilheid de fil-

Tabel 1. Hier de formules om alle frekwentiebepalende componenten van het filter te berekenen. De formules zijn zowel voor het Bessel- als voor het Butterworth-filtertype gegeven.

Tabel 1

	Bessel	Butterworth
 <p>laagdoorlaat 12 dB/okt.</p>	$C_A = \frac{0,9076}{2\pi f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,6809}{2\pi f \cdot R}$	$C_A = \frac{1,414}{2\pi f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,7071}{2\pi f \cdot R}$
 <p>laagdoorlaat 18 dB/okt.</p>	$C_A = \frac{0,9548}{2\pi f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,4998}{2\pi f \cdot R}$ $C_D = \frac{0,7560}{2\pi f \cdot R}$	$C_A = \frac{2}{2\pi f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,5}{2\pi f \cdot R}$ $C_D = \frac{1}{2\pi f \cdot R}$
 <p>laagdoorlaat 24 dB/okt.</p>	$C_A = \frac{0,7298}{2\pi f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,6699}{2\pi f \cdot R}$ $C_C = \frac{1,0046}{2\pi f \cdot R}$ $C_D = \frac{0,3872}{2\pi f \cdot R}$	$C_A = \frac{1,0824}{2\pi f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,9239}{2\pi f \cdot R}$ $C_C = \frac{2,6130}{2\pi f \cdot R}$ $C_D = \frac{0,3827}{2\pi f \cdot R}$
 <p>hoogdoorlaat 12 dB/okt.</p>	$R_A = \frac{1,1017}{2\pi f \cdot C}$ $R_B = \frac{1,4688}{2\pi f \cdot C}$	$R_A = \frac{0,7071}{2\pi f \cdot C}$ $R_B = \frac{1,414}{2\pi f \cdot C}$
 <p>hoogdoorlaat 18 dB/okt.</p>	$R_A = \frac{1,0474}{2\pi f \cdot C}$ $R_B = \frac{2,0008}{2\pi f \cdot C}$ $R_D = \frac{1,3228}{2\pi f \cdot C}$	$R_A = \frac{0,5}{2\pi f \cdot C}$ $R_B = \frac{2}{2\pi f \cdot C}$ $R_D = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$
 <p>hoogdoorlaat 24 dB/okt.</p>	$R_A = \frac{1,3701}{2\pi f \cdot C}$ $R_B = \frac{1,4929}{2\pi f \cdot C}$ $R_C = \frac{0,9952}{2\pi f \cdot C}$ $R_D = \frac{2,5830}{2\pi f \cdot C}$	$R_A = \frac{0,9239}{2\pi f \cdot C}$ $R_B = \frac{1,0824}{2\pi f \cdot C}$ $R_C = \frac{0,3827}{2\pi f \cdot C}$ $R_D = \frac{2,6130}{2\pi f \cdot C}$

\*alle R's dezelfde waarde; richtwaarde ca. 4,7...10 kΩ

\*alle C's dezelfde waarde; richtwaarde ca. 4,7...10 nF

ters moeten hebben. Kiest u voor 24 dB/oktaaf, dan is het al heel gemakkelijk, want dan blijft het schema van figuur 6 precies zoals het is. Bij het laagdoorlaatfilter (A5, A6) komen C21, C22, C23 en C24 dan overeen met resp. CA, CB, CC en CD in tabel 1; bij het laagdoorlaatfilter uit het middentoongedeelte (A9, A10) zijn dit resp. C29, C30, C31 en C32. Van de hoogdoorlaatfilters worden RA, RB, RC en RD uit tabel 1 in het schema teruggevonden als resp. R12, R13, R14, R15 alsmede resp. R20, R21, R22, R23. Wanneer gekozen wordt voor 18 dB/oktaaf, dan komen in de laagdoorlaatfilters C23 en C31 te vervallen en worden R10 en R18 op de print vervangen door draadbruggen; in de hoogdoorlaten worden R14 en R22 weggelaten en C27 en C35 elk vervangen door een draadbrug. Bij 12 dB/oktaaf wordt eigenlijk de hele tweede sectie van elk filter weggelaten en doet de tweede opamp alleen nog als buffer dienst: Bij de laagdoorlaten vervallen dan C23, C24, C31 en C32 en worden R10, R11, R18 en R19 draadbruggen; in de hoogdoorlaten vervallen R14, R15, R22 en R23 en worden C27, C28, C35 en C36 vervangen door draadbruggen.

Wanneer men wat betreft steilheid, afsnijfrekwentie en filtertype (Bessel of Butterworth) zijn keuze heeft gemaakt, dan kunnen de waarden van de frekwentiebepalende componenten CA...CD en RA...RD met de formules uit tabel 1 worden uitgerekend. Zij die een rekenknobbel node ontberen, vinden de uitkomsten van deze rekenpartij voor een flink aantal frekwenties opgesomd in tabel 2 (voor de laagdoorlaatfilters) en tabel 3 (hoogdoorlaatfilters). Ook in deze tabellen zijn voor de componenten in kwestie weer dezelfde benamingen aangehouden als in tabel 1: Dus C21...C24 en C29...C32 vinden we terug als CA...CD; R12...R15 en R20...R23 worden voorgesteld door RA...RD. De waarden in tabel 2 en 3 hebben we expres niet afgerond, tot standaardwaarden, zodat iedereen ze door parallel- of serieschakeling van meerdere C's of R's zo nauwkeurig mogelijk kan benaderen. Normaalgesproken wordt met de E24-reeks een voldoende hoge nauwkeurigheid bereikt — neemt men met iets minder ideale filterkurven genoeg, dan kan zelfs met weerstanden en condensatoren uit de E12-reeks worden gewerkt.

### Bouw

Eigenlijk valt er over het opbouwen van de print nu niet zo gek veel meer te vertellen. Bij "dimensionering" is al genoemd welke onderdelen voor 18 dB/oktaaf en 12 dB/oktaaf moeten worden weggelaten c.q. vervangen door een draadbrug. Heeft men dat eenmaal uitgeknobbeld en heeft men bovendien de voor de gewenste scheidingsfrekwenties vereiste onderdelenwaarden uitgerekend of opgezocht in de tabellen, dan bestaat de rest van de arbeid uit een simpelweg opvullen van de

**Tabel 2**

f (Hz)	laagdoorlaat 12 dB/okt.				laagdoorlaat 18 dB/okt.						laagdoorlaat 24 dB/okt.							
	Bessel		Butterworth		Bessel			Butterworth			Bessel				Butterworth			
	R = 5k6 (2 x)		R = 5k6 (2 x)		R = 5k6 (3 x)		R = 5k6 (3 x)		R = 5k6 (3 x)		R = 5k6 (4 x)		R = 5k6 (4 x)		R = 5k6 (4 x)		R = 5k6 (4 x)	
	CA	CB	CA	CB	CA	CB	CD	CA	CB	CD	CA	CB	CC	CD	CA	CB	CC	CD
100	257,9	193,5	401,9	200,9	271,4	142,0	214,9	568,4	142,1	284,2	207,4	190,1	285,5	110,0	307,6	262,6	742,6	108,8
200	128,9	96,8	200,9	100,5	135,7	71,0	107,4	284,2	71,0	142,1	103,7	95,2	142,8	55,0	153,8	131,3	371,3	54,4
300	85,9	64,5	133,9	66,9	90,4	47,3	71,6	189,5	47,4	94,7	69,1	63,5	95,2	36,7	102,5	87,5	247,5	36,3
400	64,5	48,4	100,5	50,2	67,8	35,5	53,7	142,1	35,5	71,1	51,9	47,6	71,4	27,5	76,9	65,6	185,7	27,2
500	51,6	38,7	80,4	40,2	54,3	28,4	42,9	113,7	28,4	56,8	41,5	38,1	57,1	22,0	61,5	52,5	148,5	21,8
600	42,9	32,3	66,9	33,5	45,2	23,7	35,9	94,7	23,7	47,4	34,6	31,7	47,6	18,3	51,3	43,8	123,8	18,1
700	36,8	27,6	57,4	28,7	38,8	20,3	30,7	81,2	20,3	40,6	29,6	27,2	40,8	15,7	43,9	37,5	106,1	15,5
800	32,2	24,2	50,2	25,1	33,9	17,8	26,9	71,0	17,8	35,5	25,9	23,8	35,7	13,8	38,5	32,8	92,8	13,6
1.000	25,8	19,4	40,2	20,1	27,1	14,2	21,5	56,8	14,2	28,4	20,7	19,0	28,6	11,0	30,8	26,3	74,3	10,9
1.500	17,2	12,9	26,8	13,4	18,1	9,47	14,3	37,9	9,47	18,9	13,8	12,7	19,0	7,34	20,5	17,5	49,5	7,25
2.000	12,9	9,68	20,1	10,0	13,6	7,10	10,7	28,4	7,11	14,2	10,4	9,51	14,3	5,51	15,4	13,1	37,1	5,44
2.500	10,3	7,74	16,1	8,04	10,9	5,68	8,59	22,7	5,68	11,4	8,30	7,61	11,4	4,40	12,3	10,5	29,7	4,35
3.000	8,59	6,45	13,4	6,70	9,04	4,73	7,16	18,9	4,74	9,47	6,91	6,35	9,52	3,67	10,3	8,75	24,8	3,62
3.500	7,37	5,53	11,5	5,74	7,75	4,06	6,14	16,2	4,06	8,12	5,93	5,44	8,16	3,14	8,79	7,50	21,2	3,11
4.000	6,45	4,83	10,0	5,02	6,78	3,55	5,37	14,2	3,55	7,11	5,19	4,76	7,14	2,75	7,69	6,56	18,6	2,72
5.000	5,16	3,87	8,03	4,01	5,43	2,84	4,30	11,4	2,84	5,68	4,15	3,81	5,71	2,20	6,15	5,25	14,9	2,18
10.000	2,58	1,94	4,01	2,0	2,71	1,42	2,15	5,68	1,42	2,84	2,07	1,90	2,86	1,10	3,08	2,63	7,43	1,09

elektronische scheidingfilter  
 elektuur september 1984

Tabel 2. Voor de meest gangbare frequenties in deze tabel de componenten van de laagdoorlaafilters al voor u uitgerekend.

**Tabel 3**

f (Hz)	hoogdoorlaat 12 dB/okt.				hoogdoorlaat 18 dB/okt.						hoogdoorlaat 24 dB/okt.							
	Bessel		Butterworth		Bessel			Butterworth			Bessel				Butterworth			
	C = 4n7 (2 x)		C = 4n7 (2 x)		C = 4n7 (3 x)		C = 4n7 (3 x)		C = 4n7 (3 x)		C = 4n7 (4 x)		C = 4n7 (4 x)		C = 4n7 (4 x)		C = 4n7 (4 x)	
	RA	RB	RA	RB	RA	RB	RD	RA	RB	RD	RA	RB	RC	RD	RA	RB	RC	RD
100	373,1	497,4	239,4	478,8	354,7	677,5	447,9	169,3	677,3	338,6	463,9	505,5	337,0	874,7	312,9	366,5	129,6	884,8
200	186,5	248,7	119,7	239,4	177,3	338,8	223,9	84,7	338,6	169,3	231,9	252,8	168,5	437,3	156,4	183,3	64,8	442,4
300	124,4	165,8	79,8	159,6	118,2	225,8	149,3	56,4	225,8	112,9	154,7	168,5	112,3	291,6	104,3	122,2	43,2	294,9
400	93,3	124,3	59,9	119,7	88,7	169,4	111,9	42,3	169,3	84,7	115,9	126,4	84,3	218,7	78,2	91,6	32,4	221,2
500	74,6	99,5	47,9	95,8	70,9	135,5	89,6	33,9	135,5	67,7	92,8	101,1	67,4	174,9	62,6	73,3	25,6	176,9
600	62,2	82,9	39,9	79,8	59,1	112,9	74,7	28,2	112,9	56,4	77,3	84,3	56,2	145,8	52,1	61,1	21,6	147,5
700	53,3	71,1	34,2	68,4	50,7	96,8	63,9	24,2	96,8	48,4	66,3	72,2	48,1	124,9	44,7	52,4	18,5	126,4
800	46,6	62,2	29,9	59,9	44,3	84,7	55,9	21,2	84,7	42,3	57,9	63,2	42,1	109,3	39,1	45,8	16,2	110,6
1.000	37,3	49,7	23,9	47,9	35,5	67,8	44,8	16,9	67,7	33,4	46,4	50,6	33,7	87,5	31,3	36,7	12,9	88,5
1.500	24,9	33,2	15,9	31,9	23,6	45,2	29,9	11,3	45,2	22,6	30,9	33,7	22,5	58,3	20,9	24,4	8,64	58,9
2.000	18,7	24,9	11,9	23,9	17,7	33,9	22,4	8,47	33,9	16,9	23,2	25,3	16,9	43,7	15,6	18,3	6,48	44,2
2.500	14,9	19,9	9,57	19,2	14,2	27,1	17,9	6,77	27,1	13,5	18,6	20,2	13,5	34,9	12,5	14,7	5,18	35,4
3.000	12,4	16,6	7,98	15,9	11,8	22,6	14,9	5,64	22,6	11,3	15,5	16,9	11,2	29,2	10,4	12,2	4,32	29,5
3.500	10,7	14,2	6,84	13,7	10,1	19,4	12,8	4,84	19,4	9,68	13,3	14,4	9,63	24,9	8,94	10,5	3,7	25,3
4.000	9,33	12,4	5,98	11,9	8,87	16,9	11,2	4,23	16,9	8,47	11,6	12,6	8,43	21,9	7,82	9,16	3,24	22,1
5.000	7,46	9,94	4,79	9,58	7,09	13,6	8,96	3,39	13,5	6,77	9,28	10,1	6,74	17,5	6,26	7,33	2,59	17,7
10.000	3,73	4,97	2,39	4,79	3,55	6,78	4,48	1,69	6,77	3,39	4,64	5,06	3,37	8,7	3,13	3,67	1,30	8,85

Tabel 3. Idem, maar nu voor de hoogdoorlaafilters.

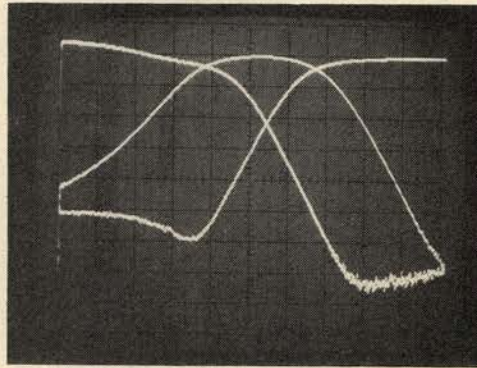
gaatjes in de print aan de hand van componentenopdrak (zie figuur 7) en de onderdelenlijst.

Met uitzondering van de voedingstrafo past de hele schakeling van figuur 6 op de print. Om misverstanden te voorkomen: Zowel bij schema, onderdelenlijst als print, gaat het steeds om één kanaal en voor stereo heeft men dus twee printen nodig!

Hoe de zaak verder wordt afgewerkt en ingebouwd is een kwestie van smaak. Men kan het filter natuurlijk in een eigen kast onderbrengen, maar dat heeft het nadeel dat men per kanaal drie uitgangskabels krijgt. Logischer is het daarom om de filterprint plus de drie eindversterkers in de behuizing van de box in te bouwen. Dan kan per kanaal worden volstaan met één afgeschermde kabel tussen de regelversterker en de box. Trouwens, over afgeschermde kabel gesproken, ook de verbindingen tussen de filteruitgangen en de eindversterkers dienen uiteraard met afgeschermde kabel te geschieden. Wanneer filter plus eindversterkers in de box worden ondergebracht, kan hiervoor het beste een apart compartiment worden gemaakt, dat akoestisch gescheiden is van de rest van het interieur; dat voorkomt dat de printen in het basritme mee gaan rammelen, terwijl bovendien een betere koeling van de eindversterkers mogelijk is.

### Tenslotte

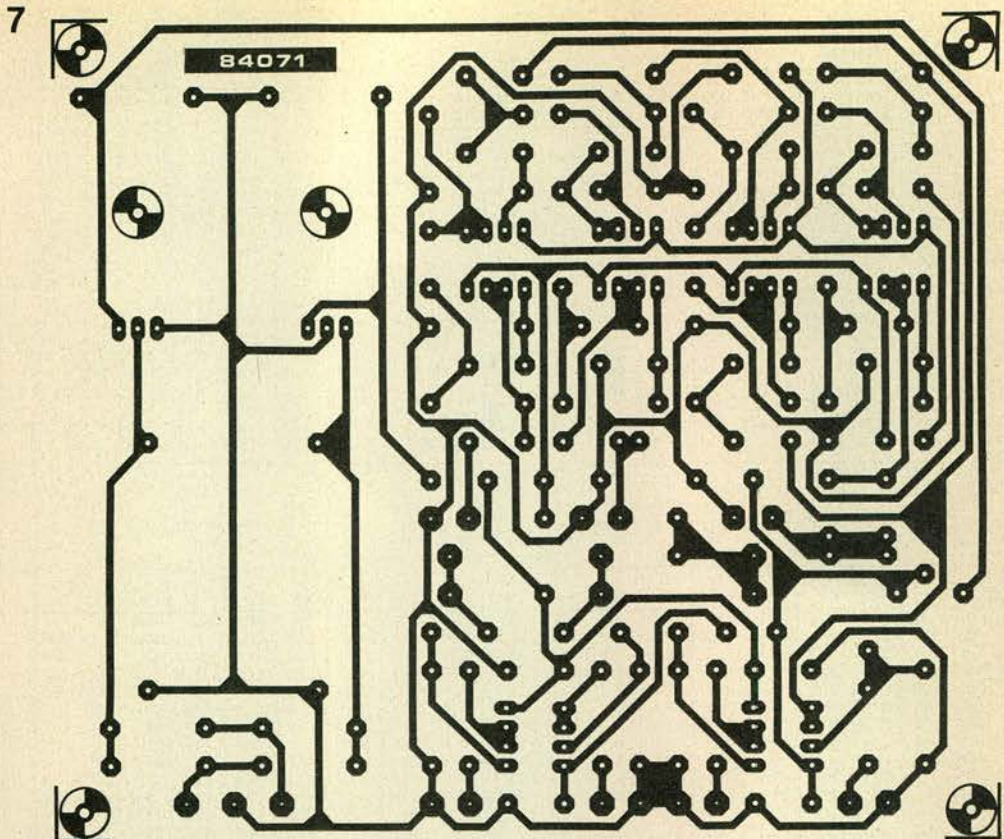
Tja, dan zijn we nu zo'n beetje aan het eind van ons verhaal. Gerichte informatie



Het filter zoals weergegeven in figuur 6 leverde op de spektrum-analyzer dit plaatje op. De lichte onregelmatigheid in het laagdoorlaafilter is te wijten aan het feit dat de gebruikte condensatoren uit de E-12 reeks eigenlijk niet nauwkeurig genoeg zijn.

over het opzetten van een compleet actief 3-weg systeem is namelijk onmogelijk te geven zonder diepgaand in detail te treden — en dat is binnen het kader van dit artikel een ondoenlijke zaak.

Een paar praktische wenken zijn misschien nuttig. Wanneer het u begonnen is om kwaliteitsweergave (iets waar we eigenlijk vanuit mogen gaan), laat u dan niet verleiden tot de aanschaf van aantrekkelijk goedkope luidsprekers van een onbekend merk — dat is verkeerde zuinigheid. De luidsprekers van de bekende merken als Audax, Kef, Isophon, etc. zijn echt veel beter dan die aanbiedingen van fantasie merken, terwijl ze bovendien nog het voordeel hebben dat de fabrikant er als regel veel meer informatie bijlevert. En informatie over rendement, frekwentieverloop, aanbevolen kastinhoud, etc. zijn dingen die u dringend nodig hebt. Omdat dit met deze filterprint gemakkelijk mogelijk is, zouden wij iedereen aan willen raden om eens met verschillende fil-



**Onderdelenlijst**

**Weerstanden:**

- R1, R2, R4, R6 = 47 k
- R3, R5, R7 = 100  $\Omega$
- R8 . . . R11, R16 . . . R19 = 5k6
- R12, R20 = zie tabellen: RA
- R13, R21 = zie tabellen: RB
- R14, R22 = zie tabellen: RC
- R15, R23 = zie tabellen: RD

**Kondensatoren:**

- C1 = 2 $\mu$ 2 (MKT)
- C2, C3 = 820 n
- C4 = 1  $\mu$  (MKT)
- C5 = 470 n
- C6, C7, C9 . . . C14, C19, C20 = 100 n
- C8 = 15 n
- C15, C16 = 1000  $\mu$ /25 V
- C17, C18 = 10  $\mu$ /25 V
- C21, C29 = zie tabellen: CA
- C22, C30 = zie tabellen: CB
- C23, C31 = zie tabellen: CC
- C24, C32 = zie tabellen: CD
- C25 . . . C28, C33 . . . C36 = 4n7

**Halfgeleiders:**

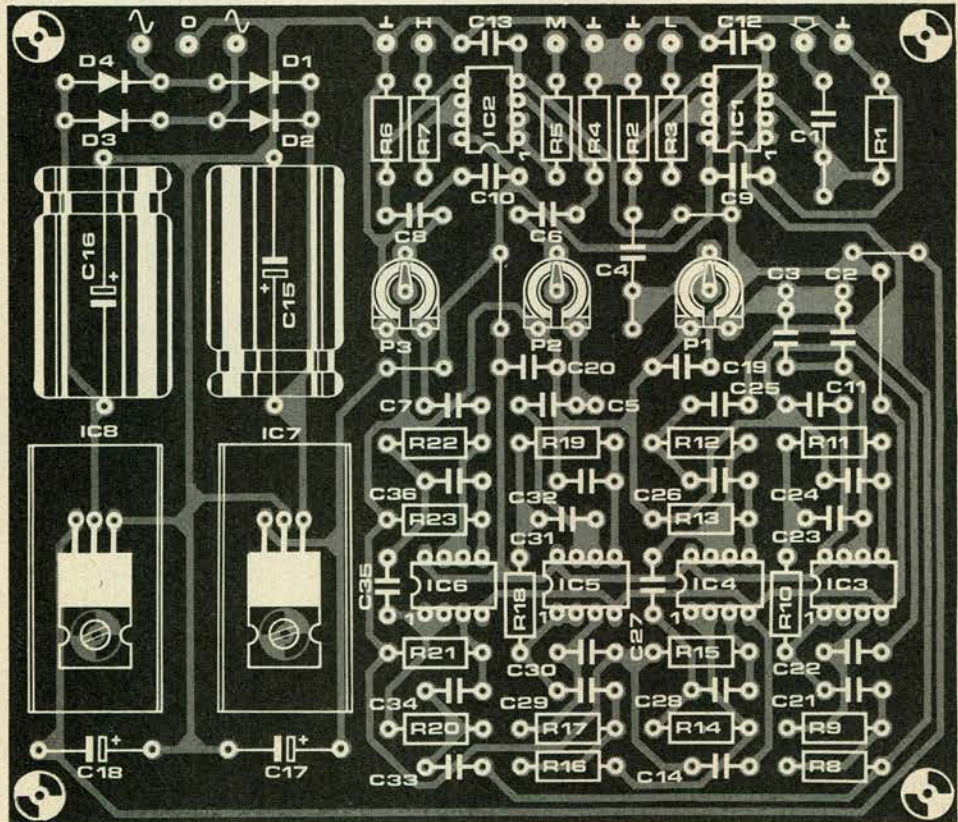
- IC1 . . . IC6 = NE 5532N
- IC7 = 7815
- IC8 = 7915
- D1 . . . D4 = 1N4001

**Diversen:**

- Tr1 = trafo 2 x 15 V/100 mA
- P1, P2, P3 = instelpot 22 k
- S1 = dubbelpolige netschakelaar
- F1 = zekering 200 mA (T) eventueel koellichaam voor IC7, IC8 (niet per se nodig)

**Geschatte bouwkosten:**

f 110,- (inkl. print, exkl. filter-C's en -R's)



**Figuur 7.** De print voor het elektronische scheidingsfilter. In het hoofdstuk "dimensionering" is te vinden welke onderdelen moeten worden weggelaten of vervangen door een draadbrug om een andere steilheid te krijgen.

terhellingen te experimenteren en ook eens te testen of Bessel beter "klinkt" dan Butterworth of omgekeerd. Het combineren van drie luidsprekers tot een echt goed klinkend 3-weg systeem is voorwaar geen simpele zaak; daar kunnen verschillende gerenommeerde boxenbouwers van meepraten!  
 Nog een tip: Hoewel bij het ontwerpen van een luidsprekerbox een paar goede

oren zéér belangrijk zijn, is het toch ook weer niet aan te raden om daar helemaal op "blind te varen". Elke aspirant-boxenbouwer zouden wij daarom een meetinstrument als de in maart en april van dit jaar gepubliceerde "terts-analyser" warm willen aanbevelen. Voor het optimaliseren van de frekwentiekarakteristiek vormt dat instrument het hulpmiddel bij uitstek.

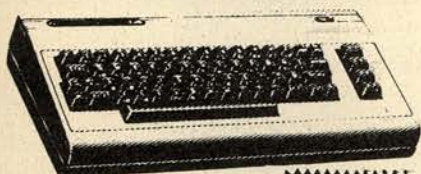




**ELECTRO TECHNISCH CENTRUM**

**BEN VAN DIJK**

**COMMODORE**



**Commodore 64 'n Dijk van een prijs**

**799,-**

**VIC 20 homecomputer alom bekend**  
ROMpacks voor VIC 20 demon-attack atlantis  
Unieke verzameling van 25 spelen op cassette voor VIC 20 (3k) **59,-**

**Commodore diskdrive**

VC 1541 bruin **925,-**  
Hollandse handleiding **59,-**  
10 diskettes Scotch **79,50**  
10 diskettes Nashua **79,50**  
Data cassetterecorder voor CBM 64 **129,-**

**Top 30 spelcassette**

voor CBM 64 **59,-**  
Alpha com printer voor VIC 20 40k.p. regel CBM 64 **359,-**  
Seikoha GP100 VC **649,-**

**Commodore MPS 802 printer**  
bidirectioneel diverse karaktersets, Barcode, grafisch **1098,-**



Het neusje van de zalm.  
Commodore portable computer SX64, met kleurenmonitor en diskdrive + boekhoudprogramma **2995,-**  
Centronics parallel-interface voor CBM 64. Volledig hardwarematig, gebruikt geen geheugen **319,-**  
Numeriek toetsenbord **249,-**  
Write now; de nieuwe tekstverwerker op ROM-pack **179,-**

**SPECTRUM**

**SINCLAIR ZX SPECTRUM**  
★ 16K RAM geheugen **469,-**  
★ gratis spelcassette **629,-**  
idem in 48k uitvoering **279,-**  
Micro drives voor Spectrum **99,-**  
Data cassette-recorder speciaal voor Spectrum met teller **449,-**  
Speciale printer voor Spectrum Seikoha GP50, 40 kar/regel

**ACORN B.B.C.**

**BBC**



**1890,-**

incl. BTW B.B.C.-model B

**NU MET GRATIS TEKSTVERWERKER**

Bell & Howell oerdegelijke Engelse data-cassette recorder met LED-aanleiding voor juiste data-overdracht **199,-**  
Acorn speech synthesizer **225,-**  
Lichtpen + software **299,-**  
Disc-drive interface **399,-**  
Joysticks per stel **79,-**  
Graphics ROM + handleiding **129,50**  
Printmaster ROM + handleiding **129,50**  
Wordwise tekstverwerker op ROM **199,-**  
Starbase ROM + handleiding **229,50**

NEC hoge resolutie monitor **2295,-**  
Voor disc-drives zie Teac

bbc elektron **999,00**

**PHILIPS**

Philips P2000 homecomputer met 16k basic **1199,-**  
Philips groenfosfor monitor **369,-**

**SPECTRA VIDEO SV328 PERSONAL COMPUTER**

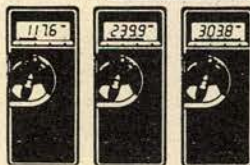


**NIEUW**

**Spectra Video 328**

De eerste machine met Microsoft Basic, de nieuwe wereldnorm voor homecomputers  
Z80 processor, grafisch, 32k ROM uitbreidbaar tot 96k  
80k RAM uitbreidbaar tot 256k  
Uit voorraad leverbaar met datacassetterec. en 2 spelcassettes. **1198,-**  
**1298,-**

**FLUKE**



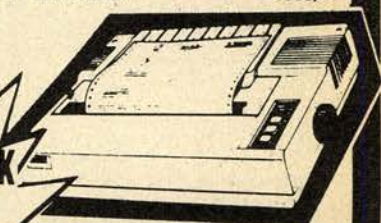
**325,- 389,- 517,-**

's Werelds meest betrouwbare en nauwkeurige digitaal analoog meetinstrument.  
Schokbestendig op elk bereik beveiligd tot 3500 Volt

**RANDAPPARATUUR**

**EPSON**

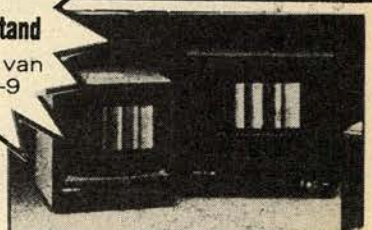
Professionele printers  
type RX80 100 kar./regel **1325,-**  
type RX80 FT sHEETFEEDER **1499,-**  
type RX100 FT 136 kar./regel **2190,-**  
type FX80 FT 160 kar./sec. **1998,-**



**BEN VAN DIJK**  
ook op de **FIRATO**  
op de **commodore stand**

standnr. 69 van 31-8 tot 9-9

**MONITOREN**

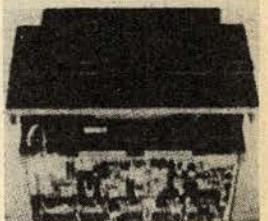


12" Groenfosfor metalen kast merk Novex **499,-**  
12" Amber kleurige monitor Novex metalen kast **549,-**  
12" Philips groen fosfor monitor **369,-**  
12" Zenith groen fosfor monitor **399,-**  
14" kleuren monitor, Kaga **998,-**  
14" kleuren monitor Novex met geluid, PAL en RGB **1098,-**

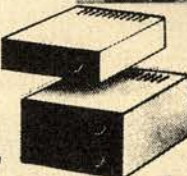
**DISK DRIVES**

**TEAC DISK-DRIVES**

55A SS.SD **649,-**  
55B DS.SD **749,-**  
55E SS.DD. **725,-**  
55F DS.DD. **890,-**



Diskettes  
Scotch 10 st. **79,50**  
Nashua 10 st. voor **79,50**



Metalen behuizing Teac disks drives enkele uitvoering **49,00**  
dubbele uitvoering **79,-**  
Ook leverbaar met ingebouwde voeding

**PRINTERS**

Seikoha GP50 voor Spectrum **449,-**  
Seikoha GP100 parallel **719,-**  
Seikoha GP100 VC voor Vic. 20 en Commodore 64 **649,-**  
Seikoha GP700 8 kleuren printer **1495,-**  
Star Gemini 10 parallel **1375,-**  
Brother CE50 Daisy Wheel met Commodore interface **1799,-**

**POSTORDERS UITSLUITEND OP ONS HOOFDKANTOOR:**  
LAAR 16, NISTELRODE  
04124-2680

**OVERIGE FILIALEN:**

**DEN BOSCH**  
BOSCHMEERSINGEL 119  
073-216232  
vrijdag koopavond  
maandag v.m. gesloten

**OSS**  
KRUISSTRAAT 84  
04120-34139  
donderdag koopavond,  
maandag v.m. gesloten

**UDEN**  
MARKT 10  
04132-65205  
vrijdag koopavond  
sdag n.m. gesloten

**Ben van Dijk**  
op de **Firato**

wegwijzer van de vakhandel

Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.

Voor informatie over plaatsing en reservering:  
Elektuur B.V.P.b.75  
6190 AB Beek

**Noord Holland**

**ELEKTRONIKA 2000**  
Distributie & Productie  
Chrysantstraat 4  
1031 HT Amsterdam  
Tel. 020-36 09 01  
Telex 15271E

**DISPLAU**  
Elektronika

Hoek Turfmarkt Kampervest 53  
Haarlem Tel. 023-32 24 21

**AMSTERDAM**  
ELEKTRONICA ONDERDELEN  
Voor technische informatie over:  
• componenten  
• en ontwerpen  
1053 KZ Amsterdam  
Bilderdijkstraat 124 Tel. 18 37 81

**TIEKEN ELECTRONICS**  
Electronica componenten - Meet en regelapparatuur - Ontvang- en zendinstallaties - Antennes - Zelfbouwpakketten  
OOK VOOR TELETEKST ZELFBOUW!  
Bakkunimerstraat 50, Castricum  
Tel. 02518-54638

**"RITON" elektronika**  
ELEKTRONICA ONDERDELEN  
VOOR BEROEP EN HOBBY  
BINNENWEG 197  
2101 JJ HEEMSTEDÉ  
TEL. 023-282573

**Zuid Holland**

**de boer elektronika**  
Voorstraat 431,  
3311 CT Dordrecht  
Telefoon 078-148757

**DCS ELECTRONICA**  
Samuel Mullerplein 20  
Rotterdam  
Tel: 010-769900

**RADIOHUIS VAN DER BEND BV**  
westhavenplaats 32 Vlaardingen tel:010-342481  
hoogstraat 149 Schiedam tel:010-267568

**Utrecht**

**DISPLAU**  
Elektronika

Lange Jufferstraat 12-18  
Utrecht Tel. 030-31 56 55

**de boer elektronika**  
Lange Jansstraat 16-18  
3512 BB Utrecht  
Telefoon 030-340 282

**Brabant**

**segment**  
Elektronika onderdeel van Display Elektronika

Jan Aartestraat 70  
Tilburg Tel. 013-36 08 48

**Piet Kennis B.V.**  
ELEKTRONISCH CENTRUM  
Piusstraat 90,  
5038 WT Tilburg  
Tel. 013-42 26 47

**de boer elektronika**  
Zuid Koninginnewal 58,  
5701 NT Helmond  
Telefoon 04920-35289

**de boer elektronika**  
Kleine Berg 39-41,  
5611 JS Eindhoven  
Telefoon 040-448229

**de boer elektronika**  
Citadellaan 39,  
5212 VA's Hertogenbosch  
Telefoon 073-137580

**Limburg**  
**BAUR**  
ELECTRONIC-COMPONENTS  
KLEINE KERKSTRAAT 1  
5911 GK VENLO  
TELEFOON 077-17154

**België**

**Gentronics**  
pvba  
Kortrijkse Steenweg 249  
9000 Gent tel. 091-218169  
Doorlopend geopend, ook zaterdagmiddag

**halelectronics**  
elincom kits en assortimenten zie ook advertentie van de firma Commix elders in dit blad.  
OUD STRIJDESPLEIN 6  
1500 HALLE-02 356 03 90

**M.V.D. ELECTRONICS**  
HELIHAVENLAAN 24-26  
1.000 BRUSSELS  
Tel: 02 / 218 26 40 Tx 260.61

**GOTRON**  
elektronica onderdelen  
Leo de Bethunelaan 101  
9300 Aalst  
tel. 053-783083

**stereorama**  
Spekkestraat 4 Lier  
☎ 03/480.31.97 - 480.88.80

sinds 1956  
**Radiohome**  
tel. 091-254202  
**Electronics**  
lange violettestraat 8 · 9000 gent

Elektronische componenten en toebehoren  
Ruim assortiment bouwkits  
Meetapparatuur en gereedschappen  
P.A. luidsprekers en lichteffecten  
- Inbouwbeveiliging: gratis offerte - ook levering aan doe-het-zelvers met gratis advies  
- Parafonie  
- Alle herstellingen van uw hifi- en geluidsapparatuur - snel en vakkundig in eigen labo - eerlijke prijzen  
**ALL-TRONICS**  
HOEVENSEBAAN 13 2080 KAPELLEN TEL.(03)665.20.91

**TRIAC ELECTRONICS**  
118-120, Bd Maurice Lemonnier  
B-1000 BRUXELLES  
TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC

**GERONIKA ELEKTRO**  
grootste elektronika zaak van De Kempen  
Antwerpse steenweg 312  
2140 Westmalle  
Tel: 03/312 00 86  
De Merodelei 205 Turnhout  
Tel: 014/410751

**LAB Electronics**  
TEL: (0)11 / 2728.00 & 2731.41  
TELEX 39498 labb  
LUIKERSTWEG HASSELT, 173 B.3500 BELGIUM  
Your Components Distributor.

**VAEL ELECTRONICS**  
Nieuwstraat 147  
2700 Sint-Niklaas  
Tel. 03.777.44.61

**UILENSPIEGEL**  
componenten + computers  
Radio TV Uilenspiegel  
Langestraat 8 Brugge  
Telefoon 050/33 12 00

**international electronics**  
Zwevegensestraat 20  
8500 Kortrijk.  
Tel. 056/21 59.83

**LEGOTRONICS**  
Koning Albert I Laan 97  
8800 Roeselare  
Tel. 051/220103  
Elektronica c.q. micro-computers

elektronische componenten en kits, meettoestellen  
**ELECTROLUC**  
Terlinckstraat 63  
9900 Eeklo  
☎ 091 77 45 28

**C.R.F. ELECTRONICS**  
Elektronische componenten  
Kits - HF-materiaal - gedrukte schakelingen - luidsprekers.  
Pastorijstraat 13  
9120 - DESTELBERGEN  
Tel. 091/2896 20

**RATO ELEKTRONIKA**  
ST. JACOBSMARKT 59 - 2000 ANTWERPEN  
TEL. (03) 232.72.95 CONNECTORS-QUARTZ

**TRIAC ELECTRONICS**  
Amerikalei 169-171  
ANTWERPEN  
TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC

**BON**  
U ontvangt de gratis catalogus.  
 De helft besparen op TV-antenne  
 Duitsland en België ontvangen  
 Super-antenne voor FM-stereo  
 Lange afstands ontvanger  
 27 MHz CB-antennes voor MARC  
 Antenne op zolder of balkon (\* niet voor centrale antennes)

**raelectro b.v.**  
Koppelstraat 50 Roggel (L) EL9

naam: \_\_\_\_\_  
adres: \_\_\_\_\_  
plaats: \_\_\_\_\_

**doe 't zelf ANTENNES**  
Bespaar 45 à 55% door zelf plaatsen  
vul in en stuur op

**rsgeleidersgeleit**

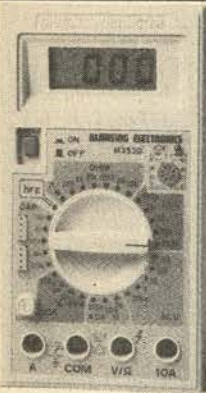
Vraag- en aanbod advertenties, bestemd voor particulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 3,75/Bfrs. 74,-. Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel, f 11,-/Bfrs. 217,-.  
Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01.  
Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

**Gezocht:** U, een ervaren hobbyist die zin heeft om mee te doen met de ontwikkeling en bouw van een project in de muziek-elektronische sfeer. Voor inlichtingen: W.A. van Vugt, Zwanenstraat 31, 6545 AX

**NIJMEGEN, o.v.v. ervaring en uitrusting.**

**Te Koop:** ADX 600 Message switch met defekte drum. Sea-Land Service, ROTTERDAM. Tel: 010-317530.

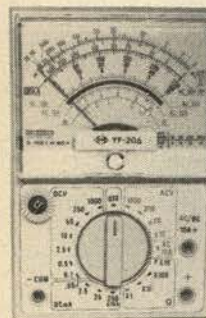
# WESTERVELD ELEKTRONIKA B.V.



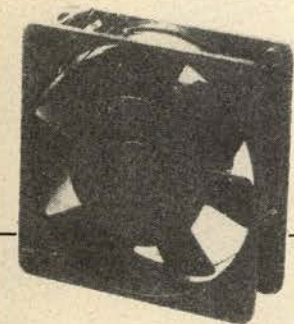
## NIEUW KLAASING DIG. MULTIMETER.

**M3530**  
 DC spanning: 0,1 mV - 1000 V  
 AC spanning: 0,1 mV - 700 V  
 DC stroom: 0,1  $\mu$ A - 10 A  
 AC stroom: 1  $\mu$ A - 10 A  
 Weerstand: 0,1 Ohm - 20 MOhm inkl. zoe-  
 mer en LED indicatie.  
 Diodetest  
 Transistorstest: hFE 1-1000  
 Kapaciteit: 1 pF - 20  $\mu$ F  
 Incl. tas en meetsnoeren  
 Ned.gebruiksaanw.  
 Prijs ..... **265,-**

## KLAASING MULTI-METER



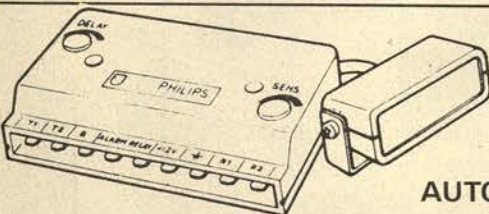
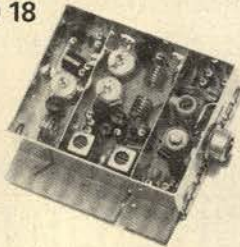
Type YF 206. Een handige analoge meter, die bij de hobbyist en service monteur nog steeds erg in trek is!  
 Gevoeligh.: 20k $\Omega$ /V DC: 10k/V AC  
 Gelijksp.: 0,1 V-0,5 V-2,5 V-10 V-50 V-250 V-1000 V.  
 Wisselstr.: 10 V-50 V-250 V-1000 V.  
 Gelijkstr.: 50  $\mu$ A-2,5 mA-25 mA-10 A  
 Wisselstr.: 10 A  
 Weerst.: RX1-RX10-RX100-RX 1k.  
 Incl. batt.-meetsnoeren.  
 Voor dit uitgebreide instrument slecht **75,-**  
 Tas hiervoor **10,-**  
**Tevens ook overige Klaasing meters zoals digitaal leverbaar.**



**VENTILATOR** CF 220 voor koeling van apparatuur. 220 V $\sim$  50-60 Hz. 27 W. Afm.: 120 x 120 x 38 mm.  
 NU **59,-**  
 Kleine uitvoering 80 x 80 x 25 mm **49,50**

## VARICAP TUNER FD 18

Deze sublieme Philips afstem-eenheden is afkomstig uit duurste Philips tuner. Bouwpakket (169,-). Grote gevoeligheid 0,4  $\mu$ V uitg. freq. 10,7 MC. AFC req. incl. schema + 5 voud. keramisch filter.  
 Wees er snel bij! Op = Op  
 Nog  $\pm$  30 stuks op voorraad.  
**19,50**



## PHILIPS AUTO ALARM

Dit apparaat signaleert alle vormen van inbraak in auto's of caravans d.m.v. de bewegingsdetector (ultra-sonor). Tevens kunnen door de bijgeleverde kontakten koffer- en motorruimte worden beveiligd.  
 Kompleet systeem **245,-**  
 Excl. claxon of sirene  
 Elektronische sirene  $\pm$  115 dB... **45,-**

LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 DEN HAAG TEL 070-836480  
 STEENWIJKLAAN 98 DEN HAAG TEL 070-663423  
 Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post. rek. no. 1734100 verz. kost. rek. koper. voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel of eurocheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.

## Uitgeversmij. Elektuur B.V.

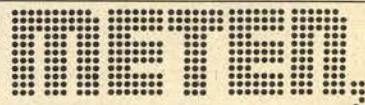
Elektronica is uw vak en uw hobby  
 U schrijft goed, makkelijk en vlot  
 U hebt een opleiding op tenminste HTS-nivo  
 U kent de bladen Elektuur en/of Elex  
 U bent een beetje een perfectionist  
 dan hebben wij een baan voor u als

# redakteur m/v

Elektuur verschijnt in 7 talen en is met een totale maandelijkse oplage van meer dan 300.000 exemplaren een voraanstaand maandblad voor elektronica als hobby en beroep. Het tijdschrift Elex richt zich op de aankomende elektronica-hobbyist en wordt momenteel in 2 talen uitgegeven.  
 De Nederlandse redactie moet worden versterkt met een redakteur. Onze gedachten gaan uit naar een jonge HTS-er tot ca. 30 jaar. Wij bieden u een prettige werkkruis in een enthousiast team, een salaris dat gebaseerd is op opleiding en ervaring en dat redelijk tot goed genoemd kan worden.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige gegevens over persoon, opleiding en ervaring en zo mogelijk voorzien van een proeve van schrijfkunst (artikel, skriptie, o.i.d.) kunt u richten aan

Uitgeversmij. Elektuur B.V.  
 t.a.v. dhr. ir. P.V. Holmes  
 Postbus 75  
 6190 AB Beek (L)



# wat, hoe, waarmee?

Meten is in de elektronica een wetenschap op zich. Niet alleen zijn daarvoor goede meetapparaten nodig, maar men moet ook weten hoe deze te gebruiken. In dit boek wordt dan ook aandacht besteed aan beide aspecten. Naast de vele duidelijke beschrijvingen van het zelf bouwen van moderne en hoogwaardige meetinstrumenten wordt er uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van meetinstrumenten en het meten zelf. Zo kan de hobbyist stapsgewijs zijn eigen elektronica-laboratorium opbouwen. Kosten besparend en zeer leerzaam!

ISBN 9070 160 137 f 20,50 Bfrs. 404

Bestellingen:  
 Kunnen worden verricht door storting van het desbetreffende bedrag (verz. en administratiekosten f 3,50/Bfrs. 69) op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-0177026-01) onder vermelding van de boektitel.

# COMTRONIX



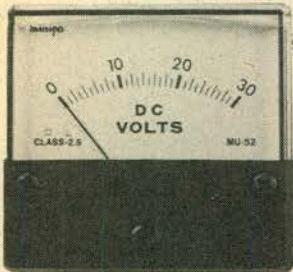
05953-3804

Talmaweg 26a 9981 CZ Uithuizen



45 x 50 mm

17,50



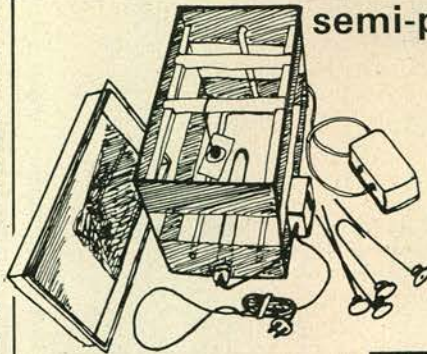
60 x 65 mm

19,50

0- 50	µA dc	3500 Ohm
0-100	µA dc	3500 Ohm
0- 1	mA dc	200 Ohm
0- 10	mA dc	3 Ohm
0- 50	mA dc	1,5 Ohm
0-100	mA dc	0,8 Ohm
0-500	mA dc	0,2 Ohm

0- 1	A dc	0,1 Ohm
0- 3	A dc	0,03 Ohm
0- 5	A dc	0,02 Ohm
0- 10	A dc	0,01 Ohm
0- 15	A dc	0,01 Ohm
0- 30	A dc	0,01 Ohm

0- 10	V dc	10 kOhm
0- 15	V dc	15 kOhm
0- 30	V dc	30 kOhm
0- 50	V dc	50 kOhm
0-100	V dc	100 kOhm
0-300	V dc	300 kOhm



patronix PA-200

**semi-professionele etsbak PA-200**

- \* met luchtpomp
- \* verwarmingssel.
- \* zuignappen etc.

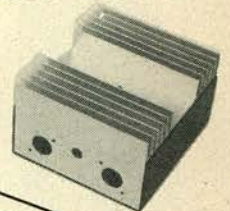
**299,-**

(incl. verz.kosten)

**5 jr. garantie**

**Aluminium behuizing met koelprofiel voor b.v. HF-versterker (incl. deksel)**

19,50



**TECHNISCHE GEGEVENS:**  
 frequentiebereik 60-600 MHz  
 versterking: 0 dB bij 30 MHz  
 10 dB bij 60-600 MHz  
 ruisgetal: kleiner dan 2 dB bij 600 MHz  
 afmetingen: 130 x 20 mm  
 materiaal: Messing/chroom  
 inclusief bijpassende netvoeding/filter

**DEZE VERSTERKER PAST ONDER ELKE SCANNERANTENNE**

**99,-**

(incl. verz. kosten)

patronix scannerantenne versterker



Telefoonversterker met regelbaar volume

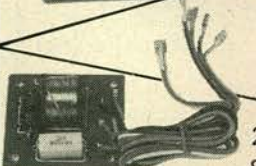
(inductieve opnemer)

**22,50**

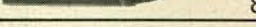
## SCHEIDINGS-FILTERS



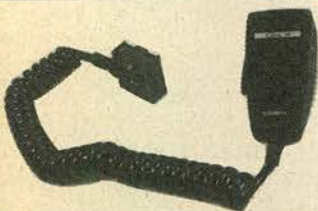
3-weg 200 watt **36,-**



3-weg 150 watt **29,-**

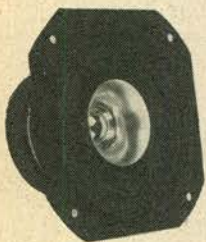


2-weg 80 watt **15,-**



CB-microfoon (met ingebouwde 40 k-kanalenkiezer) met 12-polige videosteker!

**10,-**

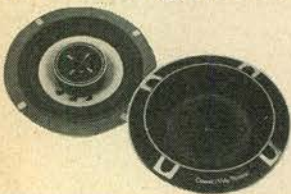


**breedband speaker 25 watt (8 ohm)**

— continu —  
 freq. bereik: 30-20000 Hz  
 impedantie: 8 ohm  
 afmeting: 130 x 130 mm

**25,-**

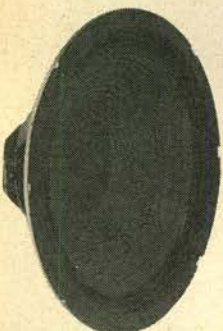
**Set 2-weg (coaxial) auto inbouw speakers**



incl. montage materiaal en snoer 20 watt

**59,-**

### Bas-speakers



SP-60 35-60 watt 40-5000 Hz-4 ohm φ 260 mm **39,00**

SP-80 40-80 watt 20-3000 Hz-4 ohm φ 260 mm **49,00**

SP-100 70-100 watt 25-3000 Hz-4 ohm φ 310 mm **69,00**

### Bestelinformatie:

bestellen kan telefonisch of schriftelijk. Bij bestellingen beneden f 200,- worden verzendkosten in rekening gebracht. (f 8,75)

## verschijnings data

Oktober 1984	27-09-1984
November 1984	25-10-1984
December 1984	29-11-1984
Januari 1985	20-12-1984

## advertentie-sluitingsdata

Oktober 1984	04-09-1984
November 1984	02-10-1984
December 1984	06-11-1984
Januari 1985	27-11-1984

# MET KEITHLEY METEN BETEKEND: ALTIJD IETS MEER!

Model 175 autoranging multimeter.

De volgende generatie digitale multimeters met een veelvoud van nieuwe mogelijkheden.

Vergelijk wat Uw instrument kan en wat ons model 175 biedt:

- \* mogelijkheid tot "nullen"
- \* weerstandbereik: 200 MOhm
- \* inputimpedantie 1 GOhm
- \* 10 A stroombereik
- \* 4 1/2 digit met een nauwkeurigheid van 0,03%
- \* standaard DCA/DCV, ACA ACV OHM en dB
- \* resolutie van 10 µV 10 nA en 10 mOhm
- \* snelle autoranging
- \* geheugen voor 100 meetwaarden met diverse meetsnelheden
- \* digitale calibratie
- \* min/max metingen
- \* TRMS metingen tot 100 kHz

Als optie: \*IEEE-488  
\*batterijvoeding



de prijs: f 1.495,-  
(excl. BTW)

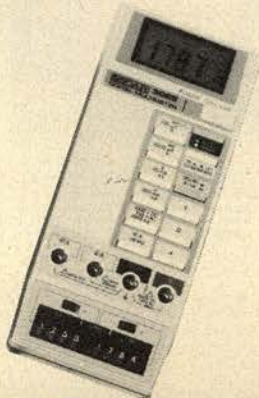
## KEITHLEY

Keithley Instruments B.V.  
Postbus 559, Telex 24684  
4200 AN Gorinchem Telefoon 01830-25577

## multimeter met grenswaardeinstelling

### Soar 3025/3030 multimeters

- 3,5 digit LCD-uitlezing
- ingebouwde grenswaardeinstelling (alleen model 3025)
- auto en manual bereik
- diodetestfunctie en doormetzoemer
- elektronische overbereik-beveiliging
- nauwkeurigheid 0,25%
- tafelmodellen 5025/5030 met zelfde specificaties
- prijs vanaf f 375,- ex btw



*Kon*

### voor meer informatie

- handmultimeters 3025/3030
- tafelmultimeters 5025/5030
- katalogus "meet en testapparatuur"

naam: \_\_\_\_\_

bedrijf: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

plaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_

In ongefrankeerde envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag



## KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag telefoon 070-21 01 01\*



# De strijd tussen digitaal en analoog is voorbij.

**FL. 275,-\*** kost de nieuwe kampioen

## De nieuwe Fluke 70 serie.

Multimeters zoals deze zijn nog nooit ter wereld vertoond.

Deze meters combineren digitale en analoge aflezing en vormen zodoende een niet te overtreffen combinatie.

Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD-uitlezing.

Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele controle van continuïteit, top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken.

Plus een ongeëvenaard eenvoudige behandeling, onmiddellijk automatische bereikinstelling, een batterij met een levensduur van meer dan 2000 uur en 3 jaar garantie.

Dit alles in één instrument.

U kunt kiezen uit drie nieuwe modellen.

De Fluke 73 is het toppunt van eenvoud.

De Fluke 75 met de vele extra mogelijkheden.

Of de luxe Fluke 77 met het bijbehorende veelzijdige étui en unieke Touch Hold functie (patent aangevraagd), die de aflezing vasthoudt en u d.m.v. een 'beep' hierop attendeert.

Iedere meter is Fluke-degelijk en is dus tegen stoten bestand.

En een ongelooft, praktisch onweerstaanbaar, lage prijs.

Bel dus nu meteen Uw dichtstbijzijnde leverancier.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.



Fluke (Nederland) B.V.,  
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg  
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

Fluke (Belgium) N.V.  
Genèvestraat 6, 1140 Brussel  
Tel.: 02-2164090 Telex: 26312



### Fluke 73

FL. 275,- \*  
Analoge/digitale aflezing  
Volts, ohms, 10 A, diode test  
Automatische meetbereikinstelling  
0,7% basis DC nauwkeurigheid  
2000+ uur batterij levensduur  
3-jaar garantie

### Fluke 75

FL. 330,- \*  
Analoge/digitale aflezing  
Volts, ohms, 10 A, mA, diode test  
Continuïteit met 'beeper'  
Automatische en hand meetbereikinstelling  
0,5% basis DC nauwkeurigheid  
2000+ uur batterij levensduur  
3-jaar garantie

### Fluke 77

FL. 435,- \*  
Analoge/digitale aflezing  
Volts, ohms, 10 A, mA, diode test  
Continuïteit met 'beeper'  
Automatische en hand meetbereikinstelling  
Touch Hold functie  
0,3% basis DC nauwkeurigheid  
2000+ uur batterij levensduur  
3-jaar garantie  
Veelzijdig étui

\*Gebaseerd op een voor alle landen aanbevolen prijs, excl. BTW, geldig vanaf 1.1.84.

Hier zijn de nieuwe Fluke Multimeters verkrijgbaar:

- Nederland: **Amelo**, Radio Nijhuis, Marktstraat 12, 05490-19191;  
**Amstelveen**, Valkenberg B.V.,  
 Amsterdamsstraatweg 446, 020-432470;  
**Amsterdam**, Valkenberg B.V.  
 Kinkerstraat 208-222, 020-184022;  
**Amsterdam**, A.K.B. Technima, Leliegracht 12, 020-221432;  
**Apeldoorn**, Van Essen Electronica,  
 Molenstraat 64, 055-212485;  
**Arnhem**, Radio Te Kaat, Jan Buitensingel 2, 085-454518;  
**Deift**, E.C.D., Voldegracht 26, 015-134429;  
**Den Heider**, Elab. Electronica Systems,  
 Volkerakstraat 266a, 02230-12000;  
**Dordrecht**, De Boer Elektronika, Voorstraat 431, 078-148757;  
**Eindhoven**, De Boer Elektronika,  
 Kleine Berg 39-41, 040-448827;  
 Postorders, Postbus 680, 040-448829;  
**Enschede**, Radio Nijhuis, De Heurne 30, 053-315169;  
**'s-Gravenhage**, Stuut & Bruin, Prinsengracht 34, 070-604993;  
**Haarlem**, **Balieverkoop**: Display Elektronika,  
 Kampervest 53/hoek Turfmarkt 31, 023-322421;  
**Heerlen**, Regenboog Elektronikashop,  
 Akerstraat 21, 045-716829;  
**Helden-Panningen**, Tummers B.V., Markt 39, 04760-1300;  
**Hellevoetsluis**, Imatech, Rijksstraatweg 256a, 01883-13944;  
**Helmond**, De Boer Elektronika,  
 Zuid Koninginnewal 58, 04920-35289;  
**Hengelo**, Radio Nijhuis, Telgen 11, 074-917567;  
**'s-Hertogenbosch**, De Boer Elektronika,  
 Citadellaan 39, 073-137580;  
**'s-Hertogenbosch**, Ben van Dijk Electro Centrum,  
 Boschmeersingel 119, 073-216232  
**Hilversum**, Schotman van Appel,  
 Franciscusweg 14, 035-47341;  
**Hooghalen**, Bakker Elektrotechniek,  
 Hoofdstraat 51c, 05939-555;  
**Leiden**, A.K.B. Technima,  
 Lammenschansweg 134a, 071-765200  
**Maastricht**, Regenboog Elektronikashop,  
 Brusselsestraat 99, 043-12257;  
**Nijmegen**, Radio Technical,  
 Van Welderenstraat 103, 080-225210;  
**Nistelrode**, Ben van Dijk, Laar 16, 04124-1503  
**Oss**, Ben van Dijk Electro Centrum,  
 Kruisstraat 81, 04120-34139  
**Purmerend**, Valkenberg B.V., Hoogstraat 2, 02990-20727;  
**Roermond**, Tummers B.V., Kon. Regentesselaan 41,  
 04750-35154;  
**Rotterdam**, Elektrocirkel, Piekstraat 69, 010-851088;  
 D.I.L. Elektronika, Jan Ighthartstraat 59-61, 010-854213;  
**Sittard**, Regenboog Elektronikashop, Markt 32, 04490-12355;  
**Stad Delden**, Microl Systems, Verbeekstraat 1, 05407-1018;  
**Terneuzen**, Etec Nederland B.V., Haarmanweg 3, 01150-13557;  
**Tilburg**, **Balieverkoop**: Segment Elektronika,  
 Jan Aartestraat 70, 013-360848;  
**Tilburg**, Schotman van Appel, De Kroonstraat 54, 013-675933;  
**Utrecht**, **Industrie en Postorders**:  
 Display Elektronika, Keizerstraat 31, 030-328325;  
**Balieverkoop**: Display Elektronika, Lange Jufferstraat 12-18,  
 030-315655; De Boer Elektronika, Lange Janstraat 16,  
 030-340282;  
**Weert**, Van de Meerakker B.V.,  
 Dr. Schaapmanstraat 51, 04950-36072;  
**Zaandam**, Valkenberg B.V., Peperstraat 135-145, 075-168255;  
**Zutphen**, Schotman van Appel, Coenenparkstraat 4,  
 05750-17451  
**Zwolle**, Radio Nijhuis, Oude Vismarkt 29, 038-213804.

België

- 2200 Bergerhout**, Digitap P.V.B.A.,  
 Helmstraat 141, 03/235 07 99;  
**2440 Geel**, Electronic, Molsseweg 57, 014/58 00 30;  
**8500 Kortrijk**, Cheyns, Koning Leopoldstraat 13, 056/21 51 42;  
**1000 Bruxelles**, Cliquet Outils, Av. de Stalingrad 22, 02/511 02 77;  
**4800 Verviers**, Longtain S.A.,  
 Rue Lucien Defays 10, 087/33 62 80;  
**2700 Sint-Niklaas**, Vael Electronics,  
 Nieuwstraat 147, 03/777 44 61;  
**2000 Antwerpen**, Arton P.V.B.A.,  
 St. Katelijnevest 35, 03/232 10 11;  
**2500 Lier**, Stereorama, Spekkestraat 4, 03/480 37 97;  
**1030 Bruxelles**, Capitaini S.P.R.L.,  
 Rue du Corbeau 78/80, 02/216 90 90;  
**3000 Leuven**, L.S.W. Electronics,  
 Tiensestraat 262, 016/22 95 52;  
**4000 Liège**, Fissette S.P.R.L.,  
 En Féronstrée 100, 041/22 15 96;  
**2000 Antwerpen**, A.B.N. Elektronika,  
 Montigniestraat 7, 03/216 29 05;  
**2650 Boom**, Possemiers, Hoogstraat 2, 03/888 13 15;  
**2800 Mechelen**, Verei P.V.B.A.,  
 Stassartstraat 52, 015/21 87 45;  
**1000 Bruxelles**, Triac S.A.,  
 Bd. M. Lemonnier 118/120, 02/513 19 62;  
**6000 Charleroi**, Labora S.P.R.L.,  
 Rue de Turennes 7, 071/32 96 55;  
**6000 Charleroi**, Lafayette S.P.R.L.,  
 Bd. Paul Janson 19, 071/32 15 20;  
**2060 Merksem**, GEM, 03/645 66 40;  
**8400 Oostende**, Micro-World, 059/50 65 02;  
**2610 Wilrijk**, Cailliet-Schmidt, 03/827 44 29;  
**9000 Gent**, Gentronics, 091/21 81 69;  
**4020 Liège**, Detilleux, 041/41 38 20;  
**2000 Antwerpen**, Instruments Service, 03/238 68 53.

# ROVC

Mondelinge  
**avondkursussen**  
 (duur 6 à 7 maanden)  
 regionaal opleidings- en  
 vormingscentrum voor het bedrijfsleven bv

## Toegepaste elektronika

Voor niet-elektronici zoals Its-ers en mts-ers werktuigbouw. Iedere kursist ontvangt een praktikumset voor het thuis opzetten en doormeten van de vele schakelingen.

## Industriële elektronika

Vervolgkursus. Elektronische analoge en digitale geïntegreerde schakelingen in industriële toepassingen staan centraal. Met veel praktikum. Mts niveau.

## Schakel- besturingstechniek

Een bijzondere cursus op mts/hts niveau voor het overzien en oplossen van mechaniserings/automatiseringsproblemen (zowel bij storingen als bij ontwerpen). Geeft een totaal inzicht in de verschillende uitvoeringstechnieken (relaistechiek, pneumatiek, elektronikatechniek, etc.) door het leren denken in functies. Noodzakelijke basiskursus voor industriële micro-processors en computers. Met praktikum.

## Industriële microprocessors

Een cursus voor technici die te maken hebben of krijgen met mikroprocessors, zoals deze op industriële installaties worden toegepast. Het gebruik en de functie van de mikroprocessor staan centraal. Iedere kursist heeft de beschikking over een industriële mikroprocessor.

### Kursusplaatsen:

- Groningen, Leeuwarden, Heerenveen,
- Emmen, Zwolle, Hengelo, Deventer,
- Doetinchem, Arnhem, Ede, Lelystad,
- Utrecht, Amsterdam, Zaandam, Alkmaar,
- Leiden, Rijswijk, Rotterdam, Schoonijde,
- Breda, Tilburg, Den Bosch, Nijmegen,
- Eindhoven, Roermond, Heerlen, Sittard.

Voor uitvoerige informatie dient u de coupon zo spoedig mogelijk in een ongefrankeerde envelop te zenden aan:

ROVC, antwoordnummer 85,  
 6710 VB Ede. Tel. (08380) 32514



Garneer ontvang(en) ik (wij) de gegevens voor de cursus:

EL

Naam: \_\_\_\_\_  
 Straat: \_\_\_\_\_  
 Plaats (postcode): \_\_\_\_\_  
 Telefoon: \_\_\_\_\_



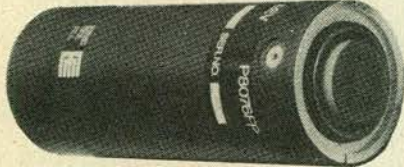
# REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor  
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16      Tel. 020-947218  
1091 CR Amsterdam      020-658051

Openingstijden:  
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.

## BEELDVERSTERKERS



Zo lang de voorraad strekt leveren we uit militaire passieve nachtkijkers afkomstige image intensifiers voor een fractie van de nieuwprijs. Elk exemplaar is door ons uitgebreid getest en wordt geleverd met een gratis 40-bladige documentatie, die eventueel ook apart verkrijgbaar is voor f 27,50 plus portokosten. Om zelf een moderne nachtkijker samen te stellen hebt u verder nodig een objectief, voeding, oculair en behuizing; deze leveren we ook uit voorraad. De beeldversterkers kunnen eveneens worden gebruikt om foto-, film- en videocamera's voor nachtgebruik geschikt te maken; afhankelijk van het gebruikte type wordt het uit het heelal afkomstige licht van 90 tot 50.000 maal versterkt.

Er is een beperkte voorraad van militaire equivalenten van de volgende typen: XX1050 f 330,-; XX1060 f 585,- tot f 1250,- (afhankelijk van de kwaliteit); XX1063 f 1425,-; XX1080 f 620,-; deze prijzen zijn alle exclusief 19% BTW.

Prijslijsten en gegevens worden u op aanvraag gratis toegezonden.



Vennestraat 88, 3600 GENK  
Tel. 011 / 35.91.28  
BELGIE

## PRINTSERVICE

STUUR ONS UW ONTWERP OP : kalk - papier - polyesterfilm - tekening uit tijdschrift of folder enz.

PRIJS (excl. verzendingskosten) : enkelzijdig  
1,5 Bfr./cm<sup>2</sup>

VRAAG SCHRIFTELIJK ONZE PRIJSLIJST VOOR - grote aantallen - boren - bestukken (kleine en grote series).

Levering binnen 48 uur.

## DATA ELEKTRONIKA

Levert U ook alle componenten voor uw printen. Tevens ook uw leverancier voor alle onderdelen als : Componenten - geluidsapparatuur - meetapparaten - bouwkits - computers - lichtapparaten - diefstalbeveiliging - lektuur - alles voor zelfbouw enz.

FABRIKANT VAN : - versterkers tot 500 watt stereo  
- actieve 2- of 3-weg crossovers  
- professionele klankkasten  
- lichtcomputers



de zaak waar U vakkundig begeleid wordt.

# LET OP!!

TEAC drives incl. manual	55A	f	645,-
	55B	f	795,-
	55E	f	795,-
	55F	f	985,-

5 verschillende soorten drivekasten uit voorraad leverbaar.

Diskettes vanaf	f	75,-
GM 1201 monitor	f	439,-
<b>BBC-B computer</b>	f	<b>1.890,-</b>

Verder voor de BBC diverse uitbreidingen en software, zoals 16 Kb RAMboard, Epromprogrammer, grafisch tablet enz.

<b>Diverse uitbreidingskaarten voor</b>			
<b>Apple-likes (ook lege kaarten) v.a.</b>	f	<b>35,-</b>	
<b>Apple-joystick</b>	f	<b>69,-</b>	
<b>Apple-like met ingebouwde</b>			
<b>Z80 en 64 Kb RAM</b>	f	<b>1.695,-</b>	
<b>Apple-drive (TEAC) compleet</b>	f	<b>795,-</b>	

## EXPANDER voor TRS 80

LNW zelfbouwkit met 32 KB, floppydisk-controller, parallelprinter-interface, RS-232C etc. **f 1.075,-**

Deze expander compleet gebouwd met 1 jaar garantie **f 1.395,-**

Componenten:	2716	1771
	2764	27128
	2114	4116
		1791
		1793

veel japanse onderdelen

Boeken over bijna iedere computer, databoeken, computertijdschriften.

Bestelwijze: onder rembours of na vooruitbetaling op bankrekening 44.29.60.611. Prijzen incl. BTW zolang de voorraad strekt.

LET OP: 's-maandags gesloten, vrijdagavond koopavond.

Broekwegzijde 124,  
2725 PE Zoetermeer  
Telefoon 079-314533



Klapdorp 67  
2000 Antwerpen  
Telefoon 03/232.01.32



# Effectief studeren? Doe het praktisch!

- In cursussen zonder franje ● met korte studieduur ● waarin ook de jongste toepassingen zijn opgenomen ● georganiseerd in kleine groepen ● dus persoonlijke begeleiding ● met één lesavond per week ● in talrijke cursusplaatsen ● en in bedrijven

## **Elektronica Elektrotechniek**

Industriële elektronica  
Medische elektronica  
Industriële elektrotechniek

## **Automatisering Informatica**

Computertechniek  
Computeroriëntatie en -introductie  
Computertoepassingen  
Computerprogrammatuur

## **Besturingstechniek Meet- en regeltechniek**

Besturingstechniek  
Meet- en regeltechniek

## **Mechanische technieken**

Verwarmings- en  
luchtbehandelingstechniek  
Hydrauliek en pneumatiek

## **Sociale vaardigheden Bedrijfskundige vaardigheden**

Praktisch leidinggeven  
Management voor middenkader  
Vastleggen en verslaggeven

## **Studeer praktisch**

Vraag omgaand de nieuwe studiegids met tientallen cursussen en start binnenkort met uw favoriete studie.

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking van 7 november 1974, kenmerk BVO/SFO-129.481.

Zend mij uw studiegids met informatie over alle cursussen.

Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_

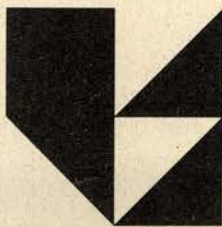
Plaats \_\_\_\_\_

Cursus \_\_\_\_\_

Zonder postzegel zenden aan  
NTS

Antwoordnummer 4909  
1000 TE Amsterdam

DE



## **Stichting Nederlandse Technische School**

Jacob Marisstraat 61  
1058 HX Amsterdam  
Telefoon (020) 15 72 22

# Handykit bouwsets

**Betrouwbaar, degelijk en voordelig. Voorzien van behuizing, Nederlandse gebruiksaanwijzing en garantie.**

**Laagfrequent functie-generator HKG-250**  
Sinus- en blokgolf tot 200 KHz. Met zeer lage vervorming.

**198,-**

**Absoluut kortsluitvaste laagspanningsvoeding HKV-230.**  
Spanning (0-30V) en stroom (0-2A), traploos instelbaar.

**298,-**

Ook leverbaar HKV-530 0-30V en 5A f478,-

**Hobby-oscilloscoop HKS-130 2 MHz.**  
Voorzien van identieke X en Y versterker, 7 cm beeldscherm.

**498,-**



Vraag de uitgebreide folder.

# handykit®

Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven, telefoon 040-415547  
Voor België: Depreeuw Lier, telefoon 031-808541

# HECKE CEINTUURBAAN 7 AMSTERDAM

software dragers

## Diskettes 5 1/4 inch

TDK M1D-S single sided double density 48 TPI	2 stuks 17,95	10 stuks 85,-
TDK M2D-S double sided double density 48 TPI	2 stuks 24,90	10 stuks 119,-
TDK M2DX-S double sided double density 96 TPI	10 stuks 165,-	
SCOTCH 744 D single sided double density in hard plastic opbergcassette 48 TPI	10 stuks 79,-	
idem in kartonnen opbergdoos	10 stuks 75,-	
SCOTCH 745-0 RH double sided double density 48 TPI	10 stuks 99,-	
BASF 5.25 1D single sided double density 48 TPI	2 stuks 17,95	10 stuks 85,-
BASF 5.25 2D double sided double density 48 TPI	2 stuks 24,90	10 stuks 119,-
BASF 5.25 2D 96 TPI double sided double density	2 stuks 33,-	10 stuks 159,-
NASHUA MD 1D single sided double density 48 TPI	10 stuks 69,-	

## Data cassettes

Philips 2 x 7 1/2 min.	10 stuks 32,-
TDK 2 x 5 min.	10 stuks 37,-
TDK 2 x 7 1/2 min.	10 stuks 37,-
MAGNA 2 x 5 min.	10 stuks 27,50
MAGNA 2 x 10 min.	10 stuks 30,-
MAGNA 2 x 15 min.	10 stuks 35,-
2 x 7 1/2 min. reel to reel	10 stuks 32,50
Cassette opbergboek voor 6 cassettes	3 stuks 10,-
idem voor 1 cass. en print output	3 stuks 10,-
Rekje voor 6 cassettes (koppelbaar)	per st. 2,-
Rekje voor 10 cass. (koppelbaar)	per st. 3,95
Lade blok voor 10 cass. (koppelbaar)	per st. 18,50
Data recorder o.a. voor ZX81	nu 99,-
Opplakkeyboard voor ZX81	nu 32,50

**Ceintuurbaan 7, 1072 ER AMSTERDAM, Tel. 020-79 24 59**  
prijzen onder voorbehoud, inclusief btw. exclusief verzendkosten.

betalen: bij aflevering aan de postbode of vooruit overmaken op bank rek. 31 35 90 028 Rabo amsterdam, of postgiro 4727330

# SPANKER'S MINIWATT

IMPORT — EXPORT — POWER SUPPLY'S — COMMUNICATIE APPARATUUR

## VOEDING 1215



Spankers Miniwatt voedingen zijn van oer-Nederlandse fabrikaat en blinken met name door hun zeer goede stabiliteit, beveiliging en hoog frequent ongevoeligheid uit! Zo ook deze regelbare voeding.

Spanning (U uit) 12 - 15 V reg  
Max Stroom (I uit) 12 - 15 A  
Spanningsstabiliteit (0 - 15 A) 0,1%  
Rimpel bij 15 A 10 mV t/t  
Kortsluitstroom 0,1A

Adviesprijs

**425,-**

## VOEDING 2015



Heavy-duty voeding welke ook bij de zwaarste belasting als een rots blijft "staan".

Spanning (U uit) 13,8 V  
Max Stroom (I uit) 15 - 20 A  
Spanningsstabiliteit (0 - 15 A) 0,1%  
Rimpel bij 15 A 10 mV t/t  
Kortsluitstroom 0,1A

Adviesprijs

**359,-**

## BOUWPAKKETTEN 1215 B

De 1215 is er ook als bouwpakket. Niet alleen een geheel complete bouwset maar ook de losse eenheden (kast, koelprofiel, print, etc.) zijn verkrijgbaar. Deze **niet** regelbare versie kost geheel compleet

**299,-**

## 1215 BR

De 1215 zoals hiernaast beschreven in zelfbouwvorm. Ook hier is niet alleen de complete set maar ook de losse eenheden leverbaar. Voor de zelfbouwer kost deze voeding geheel compleet

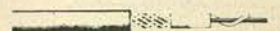
**352,-**

Prijzen inclusief de bouwbeschrijving en verzendkosten.



Troubadourlaan 111  
3194 HC HOOGVLIET Rt  
tel. 010 - 165149

## COAX KABEL H 100



Voor scanner-, luister- en zendamateur de allerbeste coaxkabel. Geeft op alle banden de minste verliezen. Bij afname per bos van 200m zeer interessante kortingen!

Geïnteresseerde wederverkopers gelieve schriftelijk te reageren.

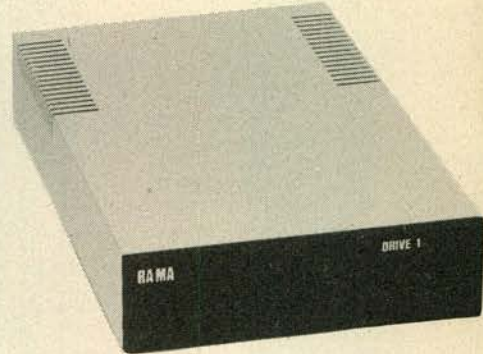
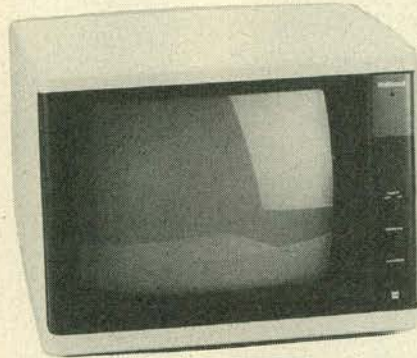
Levering uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling (idmv cheque of betaalkaart). Afhalen na telefonische afspraak eventueel mogelijk.



# COMPUTER - SERVICE

**CV-777 12" NATIONAL GREEN MONITOR**

**DISK DRIVE**  
with JVC mechanism



- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

**NEW!**

**SPECIAL OFFER**

**CV-777**

CV-777 W/O MONITOR (D000-FFFF)..... 23950

**FLOPPY**

FLOPPY..... 13450  
FLOPPY + CARD... 15450  
2 FLOPPIES + CARD..... 26900

**PRINTERS**

CP-80..... 17950  
CARTRIDGE FOR DITO 475

M-1550/RE..... 44950

CITIZEN 10P 560.. 9950  
+ CARD CV-777... 12950

LISTING 2000SHEETS 975  
1000 SHEETS 3COPY 3295  
5000 TABULABELS.. 1950

**ACCES.FOR CV**

SWITCHING POWER SUPPLY..... 4950  
KEYBOARD..... 4750  
PCB CV-777..... 2495  
PCB CV-777 INCL. COMPONENTS W/O MEMORY 10450  
SLOT..... 139  
8 SLOTS..... 999

CRISTAL 14.318.... 139  
MODULE 14.318..... 395  
JOYSTICK..... 1495  
CASE FOR CV-777.. 3450  
CASE FOR KEYBOARD 995

**INDUSTRIAL CARDS**

8085 BOARD..... 9990  
I/O 8085 BOARD... 9950

**VARIOUS CARDS**

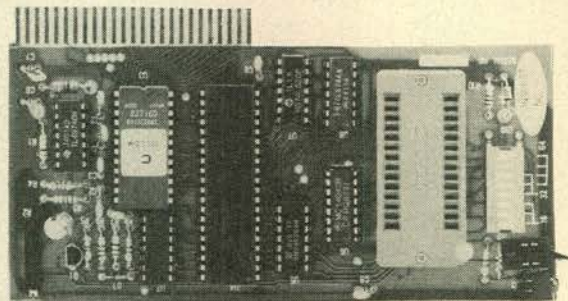
PROTOTYPE CARD... 245  
128 K RAM CARD... 11950  
80-COLUMNS WITH SOFT SWITCH..... 4950  
Z-80 CARD..... 3450  
DISK CARD..... 2990  
PRINTER CARD + CABLE..... 4250  
16 K RAM CARD W/O ROM... 2990  
EPROM PROGRAMMER 2716-2732-2764... 3990  
8748-8749 PGR... 13950  
WILD CARD ..... 3950  
VIA CARD (2 x 6522)..... 2950  
SERIAL CARD..... 2950

**MONITORS**

9" GREEN..... 6450  
12" NATIONAL GREEN..... 6990  
12" GREEN NON GLARE..... 7950  
9" ORANGE..... 6990  
12" ORANGE NON GLARE..... 7950

**DISKS**

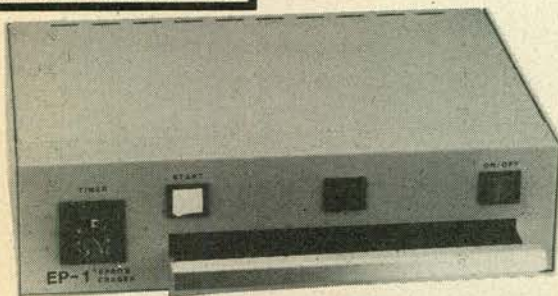
1X ..... 189  
10X ..... 1490  
100X ..... 12900



**3.990,-**

**EPROM PROGRAMMER CARD**

POSS. TO PROGRAMME, MODIFY, CHECK AND COMPARE 2716-2732-2764



**Kit 4.950,- Assembled 7.950,-**

**EPROM ERASER EP-1**

POSS. TO ERASE :  
26 PCS 24-PINS EPROMS  
13 PCS 28-PINS EPROMS  
13 PCS 40-PINS SINGLE-CHIPS

NOS PRIX SONT DONNES A TITRE INDICATIF TVA BELGE DE 19 % INCLUDE.

**Elak ELECTRONICS** (een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)

27-31Fabriekstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32, op 200 m van de Ninoofse- en Anderlechtsepoort en geen parkeerproblemen. Open alle werkdagen van 9.00 tot 12.30 en 13.15 tot 18.00 u.

# 80-COLUMN IMPACT PRINTER CP-80



**17.950,—**

### 1. Functional specifications

Printing method: Serial impact dot matrix.  
 Printing format: Alpha-numeric — 7 × 8 in 8 × 9 dot matrix field.  
 Semi-graphic (character graphic) — 7 × 8 dot matrix.  
 Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.  
 2.1mm (0.083")-W × 2.4mm (0.09")-H/7 × 8 dot matrix.  
 Character size: 2.1mm (0.083")-W × 2.4mm (0.09")-H/7 × 8 dot matrix.  
 Character set: 228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).  
 Printing speed: 80 CPS, 640 dots/line per second.  
 Line feed time: Approximately 200 msec at 4.23mm (1/6") line feed.  
 Printing direction: Normal — Bidirectional, logic seeking.  
 Superscript and bit image graphics — Unidirectional, left to right.  
 Dot graphics density: Normal — 640 dots/190.5mm (7.5") line horizontal. Compressed characters — 1,280 dots/190mm (7.5") line horizontal.  
 Line spacing: Normal — 4.23mm (1/6").  
 Programmable in increments of 0.35mm (1/72") and 0.118mm (1/216").  
 Columns/line: Normal size — 80 columns: Double width — 40 columns.  
 Compressed print — 142 columns: Compressed/double width — 71 columns.  
 The aboves can be mixed in a line.  
 Paper feed: Adjustable sprocket feed and friction feed.  
 Paper type: Fanfold. Single sheet. Thickness — 0.05mm (0.002") to 0.25mm (0.01").  
 Paper width — 101.6mm (4") to 254mm (10").  
 Number of copies: Original plus 3 copies by normal thickness paper.

### 3. Interface specifications

Interface: Standard Centronics parallel.  
 Optional RS-232C. (SERIAL)  
 Data transfer rate: 4,000 CPS max.  
 Synchronization: By external supplied STROBE pulses.  
 Handshaking: By ACKNLG or BUSY signals.  
 Logic level: Input data and all interface control signals are TTL level.

### 2. Mechanical specifications

Ribbon: Cartridge ribbon (exclusive use), black.  
 MTBF: 5 million lines (excluding print head life).  
 Print head life: Approximately 50 million characters (replaceable).  
 Dimensions: 377mm (14.8")-W × 295mm (11.6")-D × 125mm (4.9")-H incl. sprocket cover.

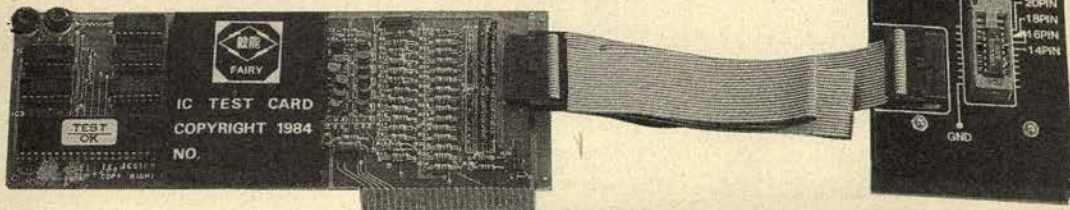
## New cards & Acces. for APL-II & CV-777

- New disk controller with 13 + 16 sectors ..... 2.990,—
- New 16 K Ram cards (Microsoft) ..... 3.990,—
- 2708-2716-2732 program card ..... 3.990,—
- 2716-2732-2764-27128 program card ..... 11.990,—
- Communication card (W/O Monitor) ..... 2.990,—
- Music card ..... 3.450,—
- PIA card ..... 2.795,—
- Forth card ..... 2.990,—
- CCS asynchronous 7710 serial card ..... 6.450,—
- Clock card with back-up battery ..... 4.990,—

## IC Test card **Fantastic!!!**

\* It's easy to use: just plug the interface card into the Apple II expansion slot, and key in the IC type number. The computer then indicates if the IC is functioning in properly. The computer can also supply the IC number if this is not know by the user.

\* The cost of a TTL IC Test Interface Card amounts to only 1/20 the price of a regular IC testing unit!



Apple is a registered trademark of Apple Computer Inc.

**6.950,—**



# RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11-13 - 2512 BE Den Haag Tel. 070-469200 - Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling

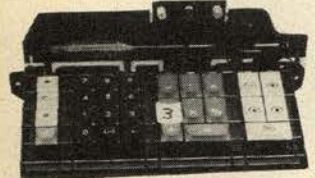
## Twenthe Speciaal Keyboards



24 toets afm. 26 x 12 cm



23 toets afm. 24 x 12 cm



28 toets afm. 24 x 12 cm

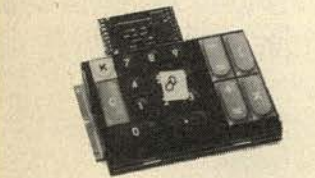


22 toets afm. 19 x 11 cm

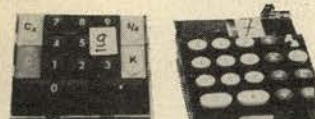
deze keyboards zijn van Hoge Kwaliteit en kosten 19,50 p/stuk



18 toets afm 14 x 9 cm

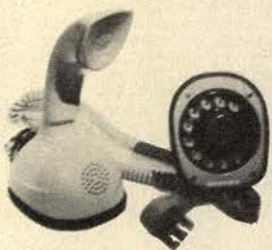
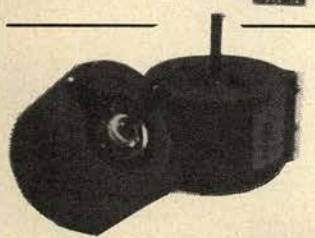


17 toets hoge kwaliteit afm 15 x 13 cm 14,50 p/stuk



18 toets afm 9 x 9 cm  
15 toets afm 10 x 9 cm  
deze kosten 9,50

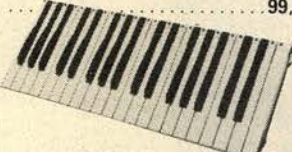
4 toets met reedkontakten  
1xm afm 9 x 4,5 cm 6,50



Staande telefoon met kies in de (Ericofoon) kleur creme met snoer en stekker zo te gebruiken 24,50

Duitse telefoon Groen of Oranje compleet werkend met snoer tafel model en stekker door getest 24,50 idem ook in grijs 19,90

Orgel manuels 37 toetsen 22 wit 15 zwart. Afm. 52 cm breed en 20 cm diep ..... 29,50 fabrieks nieuw een doos met 4 stuks ..... 99,-



**Geluidsadaptors** voor diverse TV systemen o.a. Amerika zender Soesterberg 4,5 mC idem voor holland TV engels geluid 6 mC idem voor DDR oost Duits geluid 6,5 mC idem voor engels TV voor hollands geluid 5,5 mC Deze adapter printjes kosten p/stuk 35,- Voorzien van aansluitschema.



Papst motor type SM 50, 75-6 -236/420 -220/230 volt 50 Hz 1500 T 27,50 afm as 8 mm  $\phi$  30 mm lang, motor 110 mm  $\phi$  en 125 mm lang Fabrieks nieuw.

Philips Regeltrafo prim. 0 42 volt-4 amp Ideaal voor modelbouw en het maken van regelbare voeding van 0 tot 42 volt AC 4 amp afm. 90 mm  $\phi$  dik 50 mm as dikte 6 mm 29,50

Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal telefoon tafemodel zwart met stekker ..... 35,-

Telefoon wandtoestel Kleur zwart met kiesschijf getest 17,50

Grijze Telefoons met snoer en stekker voor 19,95

Twenthe super telefoon compleet met snoer en stekker in 65,-

telefoonkabel 5 aderig 75 cent p/meter

idem soepel 4 aderig 75 cent p/meter

stopkontakt opbouw ..... 7,50

idem inbouw ..... 7,50

telefoonstekker ..... 2,95

tel buitenbel ..... 9,50

idem binnenbel ..... 7,50

telefoon gelijkrichter 6 volt DC en 60 volt AC ..... 9,50

Omschakelaar telefoon ..... 4,50

Kabelklips voor telefoonleiding 100 stuks ..... 4,50

Meeluister telefoon ..... 4,50

Kostenteller ..... enkel 9,50

Krulsnoer voor tel. .... 2,95

**Folie sealt apparaat** 220 60 watt kemakeur voor luchtdicht verpakking voor diepvries ENZ. nieuw in doos met handleiding en twee rol folie afm. 34 x 12,8 cm HEREN MAAK UW DAMES BLIJ voor slechts ..... 49,50

Bij Twenthe **ELAC Luidsprekers** 10 inch = 255 mm  $\phi$  16 ohm 20 watt breedband 2 x 16 ohm = 8 ohm en 40 watt Type 10 RM 237 per stuk ..... 21,50 2 stuks ..... 39,50

**AEG motor** 110/220 volt 50 Hz links en rechts lopen 2800 toer met condensator 2 uf. as 6 mm  $\phi$  lang 25 mm 9,75 p/stuk 10 stuks 75,-

AEG stappen motortje 5 volt links en rechts 3 standen 120 ..... 9,75

Print met 2 reedrelais elk 2x maak voor i.c. besturing o.a. 7406-07-16-17-33-88 0,95 p/stuk 10 stuks 7,50

**NICAD's**  
**Heroplaadbare NICAD's**  
1 x engels mono 1,2 volt 1 amp 8,50 p/stuk  
1 x groot mono 1,2 volt 1,6 amp 8,50 p/stuk  
2 penlight 1,2 volt 500 mA 2 stuks 8,50

**Stereo auto afspeel recorder** 12 volt DC zonder kast en knop 18,50 Ook in mono ..... 14,50

**Inbouw uurwerk** met mogelijkheid voor wekker 220 volt 50 Hz met wijzer ..... 17,50

**Verwarmings lement** 220 V 2000 watt met weerstanddraad 4,5 ohm p/m ..... 1,95

**Trafo LEI Prim 220** - sec 13-0-13 en 8-0-8 volt - 1,5 amp. .... 17,50



**Frako computervoeding** prim. 220 volt 50 Hz. sec. 30 volt en 2 x 10 volt en 1 x 3,6 volt veel stroom afm: 520 x 190 x 150 mm gewicht 17 KG ..... 195,-

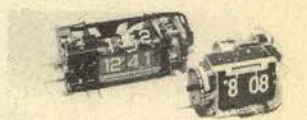
**Aluminium huls** met plastic dop voor Meet probe te maken 20 mm  $\phi$  en 140 mm lang ..... 0,75

**Metaal-papier condensator** 3  $\mu$ F 400 V AC - 25 mm  $\phi$  - 100 mm lang met schroef per stuk 3,- 10 25,- en 100 200,- alles nieuw ITT Alarm bellen en toeters voor 48 volt, 60 volt en 110 volt alles nieuw 37,50

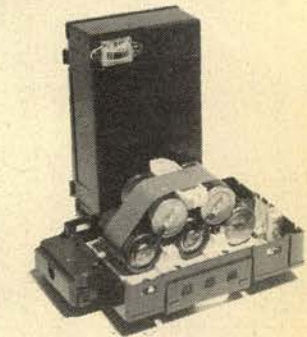
**Knopjes** voor schuifpotmeter o/a voor Philips, Ruwido, Radio ohm Bruikbaar. In de kleuren Rood-Geel en Wit. 15 x 11 mm 0,15 p/st. 10 stuks 1,25 100 st. .... 10,-

**10-8 track banden** voor Ritme Box no. 1 tot 8 ..... 19,50

**Valklep uurwerk** in 110 en 220 volt 50 Hz ..... 12,50p/stuk



**Varta nicad set** 6 volt 1000 mA in kunststof kastje met indicatiemeter nicad's, 22 mm  $\phi$  lang 34 mm 19,90



**recordermotor** 230 volt 50/60 Hz 0,2 amp 1415 toer dubbele as 6,3 mm  $\phi$  lang 19 en 12 mm model A ..... 4,95

**STRIP TANG**  
extra voordelig  
bij Twenthe 14,75

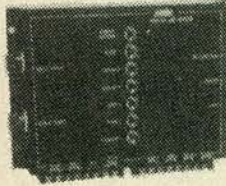
**HOBBYKIT CENTRE**

**ALARM CONTROL UNIT**

**ALARM!**

**AL5000**

Komplete alarmcentrale met vele mogelijkheden, om eenvoudig, goedkoop, maar zeer effectief uw huis te beveiligen. De unit beschikt over 4 inputs, 2 voor direkt alarm en 2 voor vertraagd alarm, voor aansluiting van normaal-open en normaal-gesloten deur-en raamkontakten, rookmelders enz. Er zijn 3 gezekerde outputs voorhanden, voor aansluiting van een 12 V. bel of sirene en voor 2 st. 8 Ohm. luidsprekers. De inschakelvertraging (voor het verlaten van de beveiligde ruimte) is instelbaar van 45 sek. tot 3 1/2 min. De uitschakelvertraging (bij binnenkomst) is instelbaar van 30 sek. tot 1 1/2 min. De alarmduur van 30 sek. tot 6 min. Na het alarm volgt automatisch reset. Een Aan/Uit schakelaar is extern aan te brengen. De indikatie van de verschillende functies wordt aangegeven door 7 LED's. Een groene LED voor Aan/Uit. Vier rode LED's voor alarmindikatie van de 4 inputs. Een oranje LED voor indikatie van de inschakelvertraging. Een groene LED die aangeeft of het apparaat tijdens uw afwezigheid alarm gegeven heeft.



Specificaties:  
Voeding: 9-15 VDC.  
Standby stroom: 12-15 mA.  
Stroom bij alarm: max. 1 Amp.  
Afmetingen: 18x13x3 cm.  
Uitvoering: zwart metalen kast met witte tekst.

**179,-**

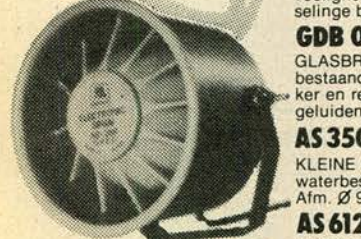
Prijs gebruiks klaar



SAS 3AR



GDB 002



AS 350



AS 612



BAL 12



DM 50

**SAS 3AR**  
DEUR/RAAMKONTAKT.  
REED/MAGNEETKOMBINATIE **6.95**

**SAS 10R**  
BEWEGINGSMELDER met instelbare gevoeligheid. Schakelt bij trillingen en plotselinge beweging. **11,-**

**GDB 002**  
GLASBREUKDETEKTOR. Volelektronisch, bestaande uit opnemer, selectieve versterker en relais. Werkt alleen bij specifieke geluiden en glasbreuk. **69,-**

**AS 350**  
KLEINE ALARMSIRENE (FBI-sound), waterbestendig, met hoog rendement. Afm. Ø 90x60 mm. **32.50**

**AS 612**  
ALARMSIRENE met 110 dB. geluidsdruk. Waterbestendig. Afm. Ø 130 x 150 mm. **52.50**

**DM 50**  
DRUKKAMERLUIDSPREKER, 8 Ohm, waterbestendig. Geeft aangesloten op de AL-5000 een doordringende FBI-sound. **29,-**

**BAL 12**  
12 V. FLITSLAMP met Xenonbuis. Hoog rendement. Oranje koepel. Afm. Ø 118 x 135 mm. **149.50**

**DC 600**

Met Gallium-Arsenide zenderelement en Fototransistor. Grote betrouwbaarheid door reflector met kleine toleranties. Met 12 VDC/0,5 Amp. uitgang voor allerlei signaalgevers en ingebouwde controlezoemer. Met kontinu, enkel, of 5-sekonden alarm. Bereik: 0,8 tot 15 meter. Voeding 220 VAC. Afmetingen: 75 x 130 x 180 mm. PRIJS: (Verz. kosten f 6,50 bij rembours f 9,75). **179,-**



**DC 500**

Als DC-600, doch met signaaluitgang 12 VDC/1 Amp. PRIJS: **195,-**

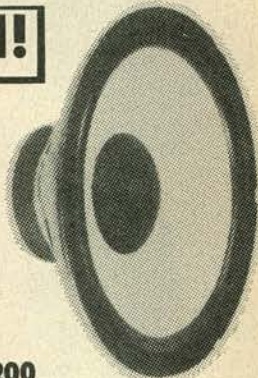
**POLYPROPYLEEN WOOFERS**

**nu gunstig geprijsd!**

**SPP 300**

12" BASLUIDSPREKER 100 Watt met polypropyleen-membraan, het modernere materiaal dat zorgt voor vervormingsvrije heldere en zuivere basweergave. **89,-**

Kontinubelastbaarh.: 100 Watt.  
Impedantie: 8 Ohm.  
Frequentiebereik: 20-2500 Hz.  
Reson. frekwentie: 25 Hz.  
Diameter: 30 cm.  
Gewicht: 3,5 kg.



**SPP 250**

Als SPP-300 doch 25 cm. diameter (10") en 75 Watt. belastbaarheid. Gewicht 1,9 kg. **62,-**

**SPP 200**

Als SPP-300, doch 20 cm. diameter (8") en 50 Watt belastbaarheid. Frekwentiebereik: 35-2500 Hz.  
Reson. frekwentie: 40 Hz.  
Gewicht: 1,1 kg. **36.50**

**KATALOGI**

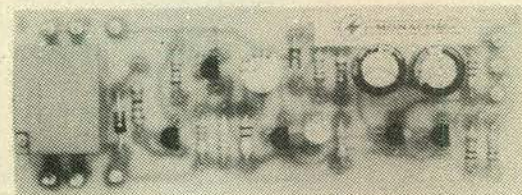
Behaive onze nieuwe LUIDSPREKER KATALOGUS, boordevol woofers, squakers, tweeters, full-range speakers van enkele Watts tot een paar honderd Watts, scheidingsfilters, boxen, kasten, aansluitmateriaal en toebehoren, is ook de nieuwe KATALOGUS-ELEKTRONIKA PROGRAMMA 1984 verschenen.

Met versterkers, equalizers, mixers, mikrofoons, alarm-en lichteffect - apparatuur, auto-toebehoren, omvormers enz. U kunt beide katalogi bestellen door f 10,- over te maken op ons gironummer 3320470 t.n.v. HOBBYKIT CENTRE te Leeuwarden onder vermelding van KATALOGI.

**HOOG MIDDEN TOONHOORN**

**HTM 10.27**

In zwaar metalen uitvoering met zwarte hamerslag afwerking. Zeer hoog rendement. Piekbelastbaarheid: 130 Watt\*.  
Kontinu-belastbaarh.: 90 Watt\*.  
Impedantie: 8 Ohm.  
Frequentiebereik: 1200-15.000 Hz.  
Gem. geluidsdruk: 104 dB  
Induktie: 1,2 Tesla  
Afmetingen: 27 x 10,5 cm.  
\* vanaf 5000 Hz. **79,-**



**DSP 24 LUIDSPREKER BEVEILIGING**

Beveilig uw boxen met de DSP-24, die zorgt voor elektronische inschakelvertraging van alle eindversterkers. Bovendien worden bij a-symetrie of defect in de eindversterker de luidsprekerboxen uitgeschakeld.

Voedingsspanning: 24 VDC.  
Ingangsstuurspanning: 25-40 VAC (van versterkertrafo).  
Uitgang: relais 2x3 werkcontact.  
Afmetingen: 98 x 38 x 20 mm.  
PRIJS: **39,-**

**BESTELBON**  
ANTWOORD NR. 555

HOBBYKIT CENTRE. Leeuwarden.  
Vegelinstraat 19 - Postbus 555  
8901 BJ Leeuwarden (Holland).  
Tel: 058 - 121868 Giro nr.: 3320470.

NAAM..... POSTCODE.....

ADRES..... PLAATS.....

ARTIKEL.....

Ik wens onder rembours te ontvangen.

Ik sluit betaalkaart, betaal- of eurocheque bij.







M. Krauter - Dipl.-Physiker  
Mitglied der Audio Engineering Society

**PROFESSIONELE HI-FI  
EINDVERSTERKERS**

**MKL-MOS-PRO**

vollig afgebouwd in module vorm 20 W-800 W RMS  
DUITS FABRIKAAT, BETROUWBAAR EN  
ENIG IN EUROPA QUA PRIJS KWALITEIT

- Allernieuwste Mos techniek
- Stekkerverbindingen
- Zeer hoge stijgsnelheid (slew rate)
- Hoge bandbreedte
- Gelijkspanningsgekoppeld
- Lineaire faze
- Lineaire amplitude
- Lage harmonische vervorming
- Geen transient-intermodulatievervorming
- Onvoorwaardelijk stabiel
- Volledig symmetrisch ontwerp
- Ingangstrap in klas-A ontwerp
- Hoge uitsturingmarge
- Hoog vermogen uitgang
- Ruime koelvin
- Professioneel ontwerp en constructie

**KLASSE B EINDVERSTERKERS**

- KLASSE A EINDVERSTERKERS
- MKL-MOS A20 STEREO
- MKL-MOS A40 MONO
- MKL-MOS A40 STEREO
- MKL-MOS A80 MONO
- MKL-MOS A80 STEREO
- MKL-MOS PRO 100 MONO
- MKL-MOS PRO 100 STEREO
- MKL-MOS PRO 200 MONO
- MKL-MOS PRO 200 STEREO
- MKL-MOS PRO 500 MONO
- MKL-MOS PRO 800 MONO

ALLEENIMPORTEUR BELGIE

**NOORD ELEKTRONIKA**

LAGE KAART 172 / 2130 BRASSCHAAT / TEL. 03 651 3676  
VOOR NED. Mill Elektronika / Markt 5-7 / 5451 BS Mill  
Tel: 088-59-3559

**MODEL 136**

**4 1/2 DIGIT HANDMULTIMETER**



f 595,-  
ex. B.T. W.

- \* autoranging en manueel resolutie: 10  $\mu$ V, 10  $\mu$ A, 10 mOhm
- \* nauwkeurigheid: 0,04%
- \* 1 GOhm input impedantie bij 200 mV en 2 V
- \* 10 A bereik
- \* "beeper", diodetest, sample & hold.

- \* functie en bereik aanduiding in display
- \* zero voor weerstandsbereik
- \* compleet met tas, meet-snoeren, reservezekering en batterij.



Keithley Instruments B.V.  
Postbus 559, 4200 AN  
Arkelsedijk 4 - 4206 AC Gorinchem  
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684

**Hameg Oscilloscopen:**

**Geavanceerde techniek  
binnen een hobby-budget**

Alstublieft: een drietal Hameg aanbiedingen die óók voor de hobbyist bereikbaar zijn. Met Hameg haalt u professionele apparatuur in huis! De beste kwaliteit voor de scherpste prijs!

**f 1410,-**  
inkl. btw

**HM 203**

- bandbreedte: 20 MHz
- gevoeligheid: 2 mV/div
- triggering: t/m 40 MHz
- beeldscherm: 8x10 cm
- optellen/afrekken kanaal 1 en 2
- X-Y mogelijkheid
- 5 trigger mogelijkheden



**HM 103**

- bandbreedte: 10 MHz
- gevoeligheid: 2 mV/div
- stabiele triggering t/m 30 MHz
- beeldscherm: 6x7 cm
- X-Y mogelijkheid
- uitermate handzaam



**905,-**  
inkl. btw

**HM 204**

- bandbreedte: 20 MHz
- gevoeligheid: 1 mV/div
- stabiele triggering t/m 50 MHz
- beeldscherm: 8x10 cm
- vertraagde tijdbasis
- trigger hold-off voorziening



**2005,-**  
inkl. btw

Alle modellen zijn met:  
• ingebouwde componententester  
• twee jaar garantie\*  
\*ook op de KSB

Voor meer informatie kunt u van de bon gebruikmaken of, nog sneller, bel onze secretaresse.

Ik wil Hameg wel eens vergelijken met andere apparatuur. Stuur mij omgaand uitgebreide documentatie en prijslijst.

Naam \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
PC/Plaats \_\_\_\_\_

Bon in een gesloten, ongefrankeerde envelop zenden aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen aan den Rijn.



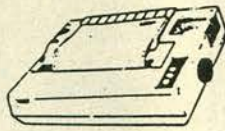
Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221\*  
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030. Tel. 02-2418130

**VEELZIJDIG IN TEST-EN MEETAPPARATUUR**

114-02

ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS  
 ERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERSCOMPUTERS

**STUNT** 48K Apple Compat. Syst.  
 22500 Fr. Bel nu !!  
 zware voeding upper/lowercase.



Nec PC-8023-N  
 27500 fr.

Language kaart	3300 fr.
Z-80 (CP/M) kaart	3300 fr.
80-kolommen kaart + ss	5690 fr.
Disk Drive Controller	2800 fr.
Super controller	4700 fr.
PAL kleurenkaart	3590 fr.
Par.Centronics interf.	3300 fr.
Eprom progr. kaart	
2716-2764 + textoolvoet	3700 fr.

DIESTERSTRAAT 19 (hoek Thonissenlaan)  
 3500 HASSELT  
 TEL. 011/22 22 15

OPENINGSUREN:

Di. t/m Vr.: van 14.00 tot 20.00 uur.  
 Za. van 10.00 tot 18.00 uur.

Alle prijzen zijn INCL. B.T.W.

64K + Z80A Apple Compat.  
 met intelligent keyboard 31950 fr.  
 Motherprint 48K 2175 fr.  
 Motherprint 64K + Z80 3650 fr.  
 Apple Compat. 64K + Z80A in IBM-like huis 39950 fr.

Verder bieden wij u nog tegen gunstige prijzen kaarten zoals: 6522  
 IEEE, AD/DA, Speech, Music, Wild, 128K RAM, Klock, Ext.80 Kol, enz.



PROFESSIONELE

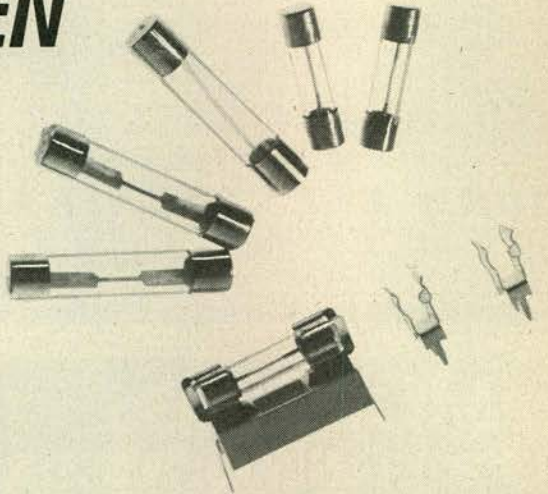
# GLAS ZEKERINGEN

**UIT VOORRAAD LEVERBAAR**

in de populaire maten 5 x 20 mm. en 6.35 x 32 mm.  
 Snel en Traag reagerend volgens IEC 127-2 norm.

**ZEKERINGHOUDERS**

in diverse uitvoeringen.  
 Diverse afwijkende maten en  
 spanningen op aanvraag.



**CGE ALSTHOM**  
 NEDERLAND BV

Een telefoontje is voldoende  
 om documentatie in uw bezit  
 te krijgen (tst. 127/128).

Koninginnegracht 64 - tel. 070 - 608810 - telex 31045 - postbus 85.860 - 2508 CN Den Haag.

## X Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit:  
 5 plaatjes enkz 100 x 160 mm  
 (euro form) 1,6 mm dik.  
 2 zakjes ontwikelaar.  
 2 proefstukjes.

**PRIJS f 25,- franko huis.**  
 Zend ons uw groene betaalcheque, Eurocheque, blauwe  
 girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van f 25,-

**ELTEX**

H. ter Kuilestraat 163, Enschede (Holland)  
 Tel.: 053 - 310073

UW KASTEN OP MAAT MET  
 GE-ELOXEERD ALUMINIUM  
**KASTPROFIEL**

L. 1 mtr. PL.D. 1,5 mm INCL. BTW

TYPE A KASTPROFIEL	9,60
TYPE B SPECIAALPROFIEL	10,60
TYPE C 4-ZIJDIG KASTPROFIEL	9,60
TYPE D 19"REK PROFIEL	12,55

10 st. -5% 25 st. -10% 100 st. -20%

rembourszendingen f 12,50 verzendkosten of bestellen door overmaking  
 van het totale bedrag f 5,00 verzendkosten op giro 2388700 of girobe-  
 taalkaart of eurocheque naar



GASTHUISSTRAAT 11 POSTBUS 161  
 WINTERSWIJK TEL. 05430-14799

**TRW**

- dataconversieproducten
- condensatoren
- motoren
- opto-elektronische componenten
- inductoren
- konnektoren
- HF/vermogens-halfgeleiders

**Hewlett-Packard**

- optocouplers
- fiberoptiek componenten
- barkode producten
- optische shaftencoders
- LED's
- displays
- bargraphs
- schottky/PIN diodes

**Texas Instruments**

- microprocessors
- geheugencomponenten
- spraaksynthese/herkenning IC's
- digitale IC's
- lineaire IC's
- telekommunikatie IC's
- opto-elektronische componenten
- transistoren
- thyristoren

**intel**

- microprocessors
- telekommunikatie IC's
- analoge signaal-processoren
- microcontrollers
- geheugencomponenten
- periferie IC's

# IJZERSTERKE TROEVEN VAN KONING EN HARTMAN

Grote namen sieren het programma professionele elektronische componenten van Koning en Hartman: Intel, Texas Instruments, Hewlett-Packard, TRW, Hughes, Analogic, Siliconix, Unitrode en vele andere. Stuk voor stuk ijzersterke troeven, waarmee u als ontwerper goed uit de voeten kunt.

Vier keer per jaar kunnen industriële afnemers het allerlaatste komponentennieuws ontvangen in de vorm van ons **Komponentenbulletin**.

Een gratis abonnement kunt u aanvragen met de bon.



**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, telefoon 070-21 01 01\*  
postbus 43220, 2504 AE den haag

**BON**

voor gratis (bedrijfs)abonnement op **Komponentenbulletin**:

Naam: \_\_\_\_\_

Functie: \_\_\_\_\_

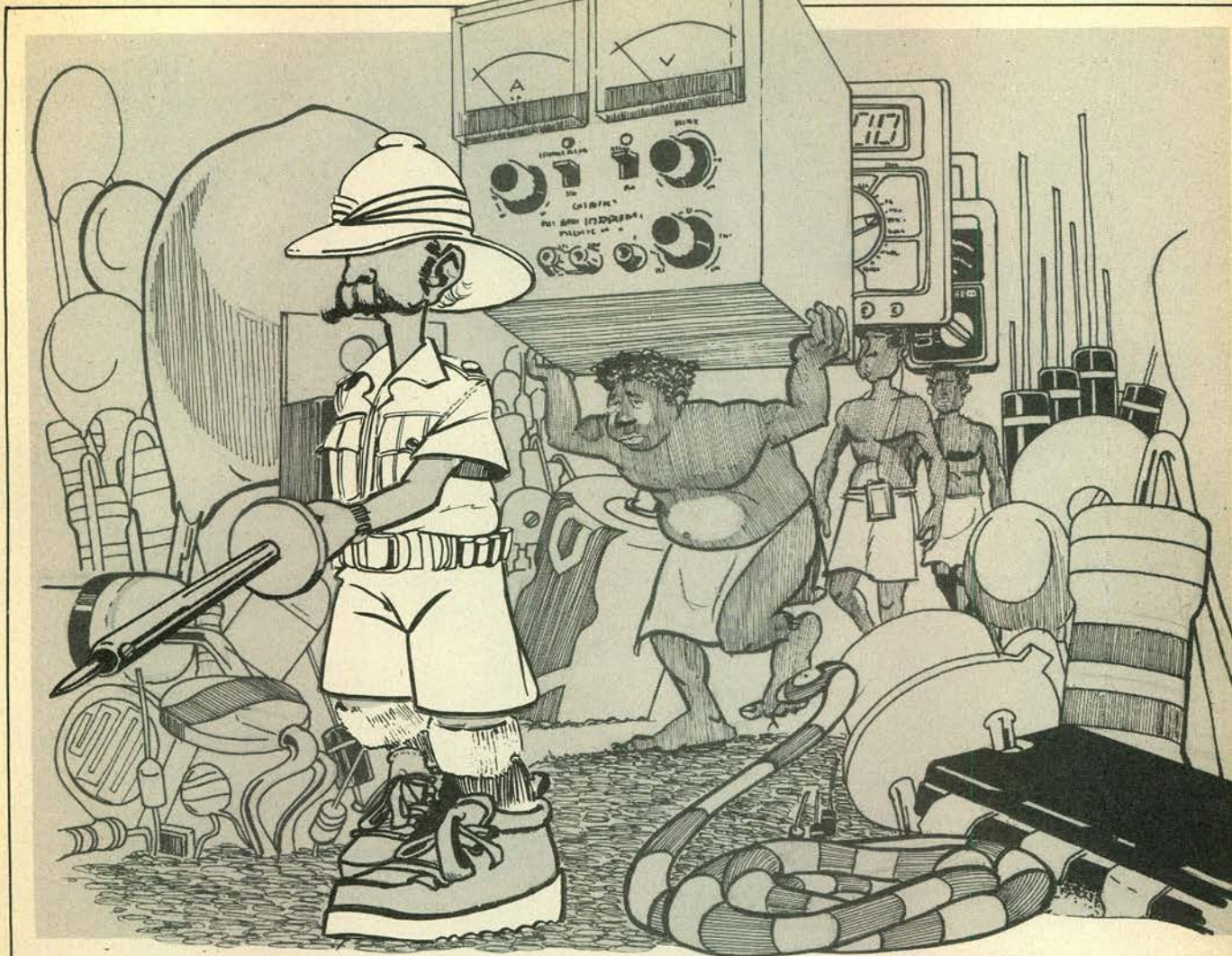
Bedrijf: \_\_\_\_\_ Afdeling \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Postcode/plaats: \_\_\_\_\_

bon **volledig** invullen en in portvrije envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV den haag

83A158 m



# Op expeditie in elektronicaland? Elektuur heeft de juiste gidsen.

### 273 Schakelingen

Ook deze pocket leent zich door de grote hoeveelheid ontwerpen uitstekend als basis voor het vinden van nieuwe ideeën en leuke schakelingen. Op elk gebied is er wel iets te vinden, ondermeer elektronische dobbelsteen, versterkers, nagalm, modelspoor-schakelingen, klokken, voedingen, spelletjes en veel schakelingen voor huis-, tuin- en keukengebruik.

ISBN 9070 160 048 f 20,50/Bfrs. 404

### Elektronica Treffers

De titel zegt eigenlijk al genoeg over dit boek. Allemaal interessante ideeën en schakelingen met voor elk wat wils uit de veelzijdige wereld van de elektronica. Enkele ontwerpen uit de inhoud van dit boek zullen wel genoeg zeggen: digitale klok, voor- en regelversterker, watt-meter, 50 W-eindversterker, elektronische drummer en een bel met een aangename melodie.

ISBN 9070 160 099 f 22,50/Bfrs. 444

### 300 Schakelingen

Een pocket die een schat aan elektronische schakelingen bevat voor de praktisch ingestelde elektronicus, hobbyist en knutselaar. Driehonderd schakelingen is een ontzettend grote hoeveelheid. Voor de creatieve lezer zal de inhoud dan ook een haast onuitputtelijke bron van informatie en inspiratie vormen en tevens een stimulans zijn tot verdere experimenten.

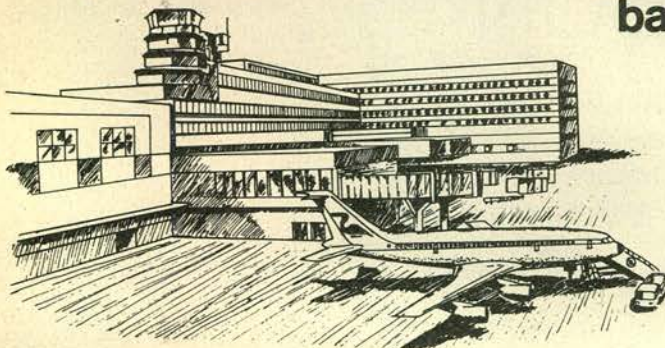
ISBN 9070 160 110 f 25,50/Bfrs. 503

### Hardware-boek

Zoekt u een terminal voor uw micro-computer of een geheugenuitbreiding? Is uw cassette-interface te langzaam of gewoon slecht? Computervoeding te krap bemeten? Hoe programmeer ik mijn (E)PROM's? Op deze en nog meer vragen heeft het micro-processor HARDWARE-boek een uitvoerig en pasklaar antwoord.

ISBN 9070 160 277 f 31,50/Bfrs. 621

## Hoge veiligheidseisen vragen om bedrijfszekere batterijen.



### 301 Schakelingen

De halfgeleiders, het jaarlijkse dubbelnummer van het maandblad Elektruur, blijkt erg gewild te zijn. Dat is ook niet verwonderlijk, gezien het feit dat deze juli/augustus-uitgave meer dan 100 schakelingen bevat en zo een haast onuitputtelijke bron voor de praktische ingestelde elektronicus vormt. Zelfs naar exemplaren uit voorbije jaren is nog veel vraag. Om deze reden is gestart met de 300-reeks, een serie boeken waarin de meest interessante schakelingen uit halfgeleidersjaren verzameld zijn. Het boek "301 schakelingen", het tweede deel uit deze reeks, bevat hoofdzakelijk schakelingen uit de dubbelnummers van 1977 t/m 1981. Evenals het boek "300 schakelingen" mag ook dit deel niet op de boekenplank van de serieuze elektronicaïefhebber ontbreken.

ISBN 9070 160 250 f 31,—/Bfrs. 611

### Kursus ontwerpstechniek

Deze cursus is bedoeld voor de elektronica-hobbyist die nu eens niet alleen schakelingen wil nabouwen, maar ze zelf ook wil kunnen ontwerpen. Het boek geeft de lezer met een minimum aan theorie toch een heleboel informatie over ontwerpmethoden en halfgeleiderschakelingen. Na een uitgebreide behandeling van de grondstenen van de tegenwoordige elektronica, de diode en de transistor, worden de belangrijkste basisschakelingen en hun dimensionering beschreven. Bij elk hoofdstuk zijn opdrachten toegevoegd waarvan de uitwerking aan het einde van het boek wordt gegeven.

### TV-spielcomputer

De naam zegt het al. De in dit boek voorgestelde computer is speciaal ontworpen voor TV-spelen: autorennen, gokspelletjes, ruimtegevechten en nog veel meer. In het boek wordt niet alleen beschreven hoe de speelcomputer gebouwd wordt, maar ook hoe men met de computer zelf programma's kan maken. Op die manier kan men zijn eigen spelen ontwerpen en tevens leren werken met microprocessors. Voor de speelcomputer zijn diverse cassettes met spelletjes verkrijgbaar.

ISBN 9070 160 218 f 36,—/Bfrs. 710

### 33 Elektronische spelletjes

In de loop der jaren is het aantal spelletjes behoorlijk toegenomen. Vooral de elektronica heeft daar een (dubbel)steentje aan bijgedragen. Voor de elektronica hobbyist snijdt het mes aan twee kanten; zowel het opbouwen van als het spelen met elektronische schakelingen is een plezierige vrijetijdsbesteding. Dit boek biedt een keur aan elektronische spelletjes. Het is een verzameling van in het maandblad Elektruur gepubliceerde ontwerpen, aangevuld met praktische informatie, zodat letterlijk iedereen zijn spelletje mee kan spelen.

ISBN 9070 160 269 f 22,50/Bfrs. 444

### SC/MP- $\mu$ computer voor zelfbouw 1

Dit boek maakt onder het motto "spelen met de SC/MP" door een voortdurende afwisseling van theorie en praktische opbouw de lezer bekend met de microprocessor! Na enkele hoofdstukken is men al in staat een systeem met hexadecimale I/O-eenheid te bouwen. Het systeem kan stap voor stap worden opgebouwd, zodat de lezer meegroeit met zijn eigen micro-computer.

ISBN 9070 160 129 f 26,—/Bfrs. 513

### SC/MP- $\mu$ computer voor zelfbouw 2

In dit tweede deel wordt de SC/MP-microcomputer nog verder uitgebreid, onder andere met een alfnumeriek toetsbord en een monitor-aansluiting, zodat de uitlezing via een tv-scherm kan geschieden. Verder wordt een beschrijving gegeven van een kleine maar toch complete BASIC-computer, waarmee men in een echte hogere programmeertaal kan werken. De afsluiting van het boek wordt gevormd door een zeer uitgebreide cursus over de programmeertaal BASIC, compleet met voorbeelden, opgaven en antwoorden.

ISBN 9070 160 20X f 26,—/Bfrs. 513

### Formant muziek-synthesizer 1

Dit veelzijdige synthesizerhandboek is interessant, zowel voor de in muziek geïnteresseerde elektronicus als voor de in elektronica geïnteresseerde musicus. Hij kan aan de hand van dit boek een synthesizer met een scala van mogelijkheden bouwen, want het bevat een volledige beschrijving en speelhandleiding. De bijgeleverde demonstratiecassette geeft de lezer een klankindruk van de beschreven voorbeelden.

ISBN 9070 160 145 f 37,50/Bfrs. 739

### Formant muziek-synthesizer 2

Allerlei uitbreidingen, verbeteringen en zelfs nieuwe modules worden in dit tweede formantboek besproken. Hiermee kan men de mogelijkheid van deze unieke zelfbouw-synthesizer nog flink vergroten. Evenals in het eerste deel worden ook hier de nodige instelvoorbeelden en muzikale tips gegeven.

ISBN 9070 160 220 f 32,50/Bfrs. 641

### Met-en- wat, hoe waarmee

Met-en is in de elektronica een wetenschap op zich. Niet alleen zijn daarvoor goede meetapparaten nodig, maar men moet ook weten hoe deze te gebruiken. In dit boek wordt dan ook aandacht besteed aan beide aspecten. Naast de vele duidelijke beschrijvingen van het zelf bouwen van moderne en hoogwaardige meetinstrumenten wordt er uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van meetinstrumenten en het meten zelf. Zo kan de hobbyist stapsgewijs zijn eigen elektronica-laboratorium opbouwen. Kostenbesparend en zeer leerzaam!

ISBN 9070 160 137 f 20,50/Bfrs. 404

### Infokaarten

#### in kunststofcassette

De infokaarten uit Elektruur zijn voor vele lezers in de afgelopen 3 jaren een haast onmisbaar gedeelte van het blad geworden. Deze kaarten bevatten in een klein formaat een grote hoeveelheid praktische informatie voor de elektronicus. In verband met de grote belangstelling voor deze kaarten is nu een herdruk verkrijgbaar van de hele serie, bestaande uit 99 infokaarten en 2 registerkaarten.

De set infokaarten wordt geleverd in een handzaam kunststof doosje, dat tevens als kaartenbakje kan worden gebruikt. Prijs voor de complete set infokaarten:

f 17,50/Bfrs. 345

### Junior Computer 1

Een volwassen computer voor beginners. Voor ieder die nader met computers wil kennismaken vormt dit boek het begin van een fascinerende hobby. Zowel de beginneling als de gevorderde hebben nu de mogelijkheid zelf voor een zeer redelijke prijs een computer te bouwen en spelenderwijs hiermee het programmeren onder de knie te krijgen.

ISBN 9070 160 153 f 26,—/Bfrs. 513

### Junior Computer 2

Natuurlijk is dit het logische vervolg op het eerste junior computerboek. De basis-kennis, alle mogelijkheden en begrippen die in het eerste deel nog niet aan de orde zijn geweest worden hier besproken en afgerond. Dit deel vormt de afsluiting van de activiteiten rond de standaard-junior-computer zoals die in deel 1 beschreven is.

ISBN 9070 160 161 f 28,50/Bfrs. 562

### Junior Computer 3

Het derde deel is geheel gewijd aan uitbreidingen voor de junior computer. Er komt geheugen bij, cassette-hardware en extra I/O. Verder komt de mogelijkheid om randapparatuur op de junior computer aan te sluiten, bijvoorbeeld een terminal. De bijbehorende systeem-software wordt daarbij niet vergeten.

ISBN 9070 160 188 f 28,50/Bfrs. 562

### Junior computer 4

Dit deel van de junior computer-reeks is geheel gewijd aan software. Een nieuw systeem-programma, de PM-Editor, maakt het mogelijk heel snel en gemakkelijk programma's in te geven. Verder onder andere een gedetailleerde bespreking van de nieuwe systeem-software uit de boeken 3 en 4 en uitgebreide listings.

ISBN 9070 160 196 f 28,50/Bfrs. 562

### Junior Computer VIA 6522

Deze aanvulling op de junior-computer-boeken 3 en 4 omvat de gebruiksaanwijzing voor de op de interface-kaart aanwezige I/O-bouwsteen (VIA), de 6522. Het naadje van de kous over het gebruik van de poorten, de timers, het schuifregister en de hulpregisters.

ISBN 9070 160 293 f 13,50/Bfrs. 266

### Resi & Transi deel 1:

#### maken korte metten de mysteries van de elektronica

Het eerste deel van een serie stripverhalen, waarin twee ondernemende figuren op hun manier het gebied van de elektronica verkennen. Hun avonturen zitten vol spanningen, omdat ze vaak tegen de stroom in roeien en daarbij op veel weerstanden stuiten, voordat ze uiteindelijk hun doel bereiken.

De lezer wordt op een geheel andere manier met de elektronica vertrouwd gemaakt: spannend, spelenderwijs en toch gedegen. Bovendien wordt bij dit eerste deel een print en een resi-meter geleverd waarmee men de besproken schakelingen kan opbouwen en zodoende zelf kan controleren of Resi & Transi ook steeds de waarheid spreken.

ISBN 9070 160 234 f 29,50/Bfrs. 581

### Resi & Transi deel 2:

#### De schrik van de FIETSENDIEVEN

In dit tweede stripalbum houden Resi & Transi zich bezig met de constructie van een universeel anti-diefstal-alarmsysteem. Ook hier wordt "tussendoor" wat theorie behandeld natuurlijk. De monstabiele wordt besproken, de bistabiele (ofwel flip/flop), de astabiele en verder alle andere elektronica die in de schakeling voorkomt. Bij dit stripalbum horen twee printen (apart leverbaar), waarop het besproken alarm en de sirene gemakkelijk kunnen worden gebouwd.

ISBN 9070 160 307 f 17,50/Bfrs. 345

f 17,50/Bfrs. 345

print 83999-1 f 9,85/Bfrs. 194

print 83999-2 f 9,55/Bfrs. 188

ISBN 9070 160 102 f 24,—/Bfrs. 473

### Digiboek 1

In deze tijd van rekenmachines en computers wordt het langzamer hand een noodzaak om wat af te weten van de digitale techniek waarmee deze "elektronische rekenwonders" werken. Onder het motto "denken, formuleren, schakelen" leert dit boek u de digitale beginselen van de digitale techniek op een zeer begrijpelijke manier. Op de bijgeleverde experimenteerprint kunnen de opgaven uit het boek in de praktijk worden gebracht. Een "must" voor elke elektronicus die zich nog niet verdiept heeft in de digitale techniek.

ISBN 9070 160 056 f 31,—/Bfrs. 611

### Digiboek 2

De hobbyist die na het doorwerken van de theorie in digiboek 1 de smaak van de digitale techniek te pakken heeft gekregen, kan zijn hart verder ophalen in dit boek. Hierin vindt hij een keur aan digitale schakelingen voor allerlei praktische toepassingen. Ook kva omvang van de schakelingen is er van alles wat te vinden: van heel eenvoudig tot vrij uitgebreid. Alle ontwerpen zijn in de praktijk beproefd en zullen weinig problemen opleveren bij het nabouwen.

ISBN 9070 160 064 f 20,—/Bfrs. 394

### Data sheet boek

U had graag een CMOS-databoek? En van welke fabrikant? Ook nog een TTL-databoek en een Linear-databoek en een audio-databoek? Oh ja, en niet te vergeten een special-function-databoek? Of wilt u het "data sheet boek" van Elektruur, een CMOS, TTL, Linear- en audio-databoek in één? Met uitgebreide informatie over de belangrijkste IC's, verspreid over zo'n 250 pagina's. Dat is handig en goedkoop!

ISBN 9070 160 242 f 37,—/Bfrs. 729

### Bestellen?

Dat kan door overmaken van het bedrag van het (de) boek(en) naar uw keuze op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektruur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-017-7026-01) onder vermelding van de boektitel(s). Verzend- en administratiekosten f 3,50 Bfrs. 69.

## De nieuwe onderhoudsvrije dryfit Block biedt absolute veiligheid én zekerheid.

Want alléén de door Sonnenschein ontwikkelde dryfit Block batterijen hebben al deze veiligheidsvoordelen en zijn geschikt voor alle noodstromtoepassingen.

- absoluut onderhoudsvrij
- absoluut ekektrolytdicht
- beveiligd tegen volledige ontlading
- minimale zelfontlading
- uitermate geringe gasontwikkeling
- capaciteiten van 12,5 tot 200 Ah

- Daardoor:
- grotere veiligheid in het bedrijf
  - geen onderhoudskosten
  - geen of lagere ruimtekosten
  - belangrijk lagere ventilatiekosten
  - eenvoudige, gemakkelijke en probleemloze montage
  - geen inbedrijfstelling vereist

Vele redenen die voor Sonnenschein dryfit Block spreken. De verhouding prijs/rendement zal u overtuigen.

Verdere informatie op aanvraag verkrijgbaar bij:

Sonnenschein (Nederland) B.V., Postbus 31 42, 6802 DC Arnhem, Tel. 0 85 - 45 50 41, Telex 45 503



19" RACKSYSTEEM KASTEN BREEDTE 483 mm, DIEPTE 250 mm, FRONTPLAAT ALUMINIUM 4 mm,  
1 HOOGTE EENHEID (1-HE) = 44 mm

kast materiaal	Skinplate 0,85 mm	plaatstaal 1 mm	plaatstaal 1,5 mm
1-HE	58,50	70,—	77,—
2-HE	70,—	80,50	91,—
3-HE	89,—	98,50	109,—
4-HE	99,—	109,—	120,—
5-HE	111,—	120,—	131,—
6-HE	128,—	135,—	147,—
7-HE	134,—	140,—	154,—



vanaf 10 stks. kunnen frontplaten geboord en gescreend worden. Prijzen op aanvraag.  
Levering via de electronica detailhandel of rechtstreeks onder rembours.

**WIRE ELECTRONICS PARKWEG 20, 6717HT EDE, TEL. 08380-38558**

**COMPUTER SERVICE VAN LUTTIKHUIZEN**  
MINKMAATSTRAAT 40  
7514 BJ ENSCHEDE TEL: 053-334917

MEMOTECH MTX 500 Z80 32+16K F 1389  
COMMODORE C 64 6510 64K F 800  
COMMODORE VC 1541 FLOPPY F 825  
SIEMENS 8 INCH FDD 100-8 SSDD F 685

leveringen onder rembours of vooruitbetaling  
vervoers + rembourskosten F 14,50  
prijzen inclusief b.t.w.

**NIEUW**

**ELEKTRONICA-software voor de SPECTRUM**

**ELECTRONICS:**

- \* zelf schakelingen maken op het beeldscherm.
- \* controle op functioneren.
- \* keuze uit 50 componenten waaronder poorten, triacs etc. prijs f 39,—

**LINNET:**

- \* analyseert lineaire schakelingen.
- \* kan karakteristieken weergeven op printer.
- \* ook op-amps en filters.
- \* max. aantal componenten = 200 p/schakeling! prijs f 69,—

**BESTELLEN/INFO: DE ELEKTRONICA WINKEL**  
St. Jacobstraat 7, Goes  
tel. 01100-31276

Tevens uit voorraad leverbaar: top 50 software, CHESS 3.0, etc.

Toonaangevend luidsprekerspecialist in Duitsland zoekt

# alleenvertegenwoordiger in België

Ons verkoopprogramma omvat luidsprekerchassis voor hifi- en PA-installaties, autospeakers, en luidsprekertoebehoren.

We denken aan een dynamisch persoon met goede contacten in de elektronica-vakhandel en met fabrikanten van luidsprekers.

Ook beginners kunnen reflektieren.

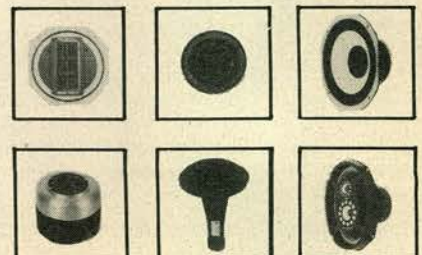
Een uitgebreide opleiding vindt in eigen huis plaats.

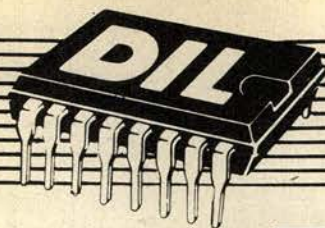
Een geschikte opslagruimte is een vereiste.

Geïnteresseerden kunnen schrijven naar:



**VISATON-Lautsprecher**  
**PETER SCHUKAT**  
D-5657 Haan 1, Pfalzstraße 5-7  
Postfach 1652





**HANDIG-1**

Bouwpakketje met print voor een klein eindversterkertje met het IC TCA 830; voeding 6-15 V.; uitgangsvermogen 0,5 4 W.; Afmetingen slechts 5,5x4x3 cm.; door de goede geluidskwaliteit ook geschikt als HiFi-koptelefoonversterker. Prijs per versterker (dus mono)

**14,95**

**HANDIG-2**

Bouwpakketje met print voor groot uitgangsvermogen bij minimale afmetingen: 15 W. 'muziek' bij 12 V. en 4 Ohm. en dat bij 6,5x4x2 cm. Werkt met het IC LM 2896 ideaal voor de reparatie van defecte (Japanse ?) autoradio's waarvan de eindversterker kaduuk is. Prijs per versterker (mono, LS in brugschakeling)

**32,70**

**ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN**

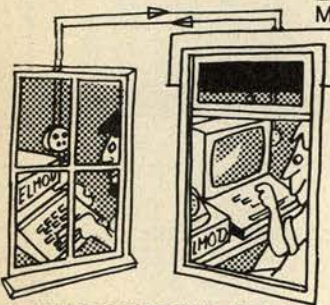
Elektuur bouwpakketten worden strikt geleverd volgens de bestellijst in het blad (niets meer en niets minder) echter wel inclusief voetjes voor alle IC's. Deze nieuwe lijst wordt vastgesteld n.a.v. een 'vooraf-informatie' van Elektuur en wij behouden ons het recht voor de pakketprijs te wijzigen indien het artikel meer/minder/andere componenten worden voorgeschreven.

De print is bij de pakketprijs inbegrepen! Eerst de (Elektuur) bouwbeschrijving lezen? Stuur een briefje met f 2,10 aan postzegels en vermeld welke bouwbeschrijving u wenst.

84049	mei '84	SCHAKELENDE VOEDING, inkl. gewikkelde spoel exkl. trafo en koeling.	139,00
84024-6	mei '84	REAL-TIME TERTS-ANALYZER VIDEO-DISPLAY, inkl. geprogr. prom (82S23-ESS529)	129,00
84041	mei '84	MINI-CRESCENDO, inkl. koelpl. exkl. voeding	139,00
84040	mei '84	KG POCKET-RADIO inkl. spoeltjes, filters en 1 kristal (49M), exkl. kast en LS.	175,00
84040-X	mei '84	OP BESTELLING LEVERBAAR: kristallen voor de overige frekwentie-banden, per stuk.	31,50
84055	juni '84	SCHRIJFMACHINE-INTERFACE, inkl. gepr. Eproms, exkl. connectors	107,95
84063	juni '84	FM-MIKROFOON, inkl. Xtal en spoeltjes	124,95
83087-M	juni '84	FM-MIKROFOON-ONTVANGER, exkl. hoofdtel. en sprietantenne	74,50
84054	juni '84	ZX-81-BUS-BUFFER, inkl. 64p. male connect.	74,50
84062	juni '84	DIETEMETER-HOOFDPRINT, inkl. transducer	279,00
81105-D	juni '84	DISPLAYPRINT voor dieptemeter	78,00
84048	juni '84	PECHFLITSER (12V.), inkl. trafo en flitsbuis, exkl. OKW-kastje	57,25
84452	hgg '84	RS-232 ANALYZER, compleet	23,50
84477	hgg '84	u-PROCESSORVOEDING, inkl. koelpl.exkl. trafo	117,50
4T344	hgg '84	Originele ILP RINGKERNTRAFO 4T344	81,00
84408	hgg '84	OVERSPANNINGSBEVEILIGING	39,45
84437	hgg '84	KOELKAST-ALARM, exkl. batterij en kastje	27,95
84427	hgg '84	AANSTURING MOTOREN, compleet	23,45
84438	hgg '84	VHF-KONVERTER, inkl. kristal 116 MHz.	59,50
84462	hgg '84	FREKWENTIEMETER, inkl. schakelaars, trafo en originele Monsanto displays.	299,00
84457	hgg '84	MELODISCHE DEURBEL, inkl. 1 'liedjes-IC' naar keuze (opgeven bij bestelling), exkl. kastje inkl. LS.	43,50

**een primeur voor nederland de eerste direkt-gekoppelde MODEM voor zelfbouw.**

**LAAT UW COMPUTER PRATEN MET ZIJN SOORTGENOTEN VIA DE TELEFOON!**



Ontwerp PTT-goedgekeurd (via Elektuur kunt u de zelfbouw-modem laten keuren; goedkeuring volgt wanneer u gebruik heeft gemaakt van de juiste onderdelen en uiteraard de soldeerbout korrekt hebt gehanteerd).

Fraaie platte kunststof kast neemt geen extra ruimte in beslag; u zet gewoon uw telefoon erop.

Snelheid 1200 baud; Viditel-compatible. Toepassing geavanceerde componenten: dubbelzijdige doorgemetaliseerde epoxy-print met opdruk, speciaal modem-IC (AMC 9710), lijntrafo en voedingsrafo geselecteerd voor de best mogelijke elektrische scheiding van het lichtnet, computer en telefoonlijn.

NIETS af te regelen. Alleen verkrijgbaar als KOMPLEET pakket i.v.m. de door de PTT gestelde kwaliteits-eisen.

Beperkt leverbaar vanaf ca. 15 september; wie het eerst bestelt, modemt ook het eerst (als u begrijpt wat wij bedoelen). Pakketprijs inkl. print, kast, alle componenten, netsnoer en PTT-koppelingkabel.

**750,-**

**SENTINEL DISKETTES**

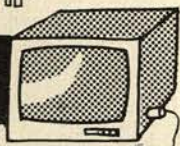
De tijd staat niet stil, en de concurrentie ook niet; daarom hebben wij nu betaalbare diskettes voor uw computer drive.

SENTINEL 5S-11, ss/sd, 40 tracks, doos 10 st. **69,-**

En voor het 'zware' werk:

FLEXETTE/DYSAN, ds/dd, 80 tracks, kunststof box 10 stuks **125,-**

**krul-snoer**



Kent u die dure computers die een apart toetsenbord bezitten en die via een fraai krulsnoer verbonden zijn. Die snoeren kunnen we nu -voor uw zelfbouwapparatuur- ook los leveren! Zwart krulsnoer, niet-uitgetrokken lengte ca. 60 cm., aan beide zijden voorzien van een 16-polige DIL-steker. Geef uw toetsenbord/bedienspaneel een beetje speelruimte!

**25,95**

**"DIL'S MASTERS VOICE"**



**LUIDSPREKERS**

Wij voeren de merken Philips, Monacor, Kef en Fane.

**LUIDSPREKERGIDS 5,-**

U kunt onze luidsprekeruids (80 blz. A5) bestellen door het overmaken van f 5,- op onze postgirorekening 649943 met vermelding: 'luidsprekeruids'.

Verder hebben wij voor u het Philips-boekje 'luidsprekerboxen voor zelfbouw': f 7,50 inkl. porto en het grote 'Fane-

kastenboek' voor f 17,50 inkl. verz. kst. Een luister-bezoek aan onze winkel kan natuurlijk ook.....!!!

**DIL ELEKTRONIKA**  
Jan Lighthartstraat 59-61

3083 AL Rotterdam. Tel. 010-854213

**● PARTIKULIER:**

Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (PAS-NUMMER NIET VERGETEN!). Verzendkosten f 6,-. Geen minimumorderbedrag.

Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bank-rekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,-. Geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten f 9,50. Minimum orderbedrag f 100,-.

VOOR BELGIË: ELECTRO 8000 PVBA

**ELECTRO 8000**  
Langestraat 43 8000 BRUGGE Tel. 050-341007

**● OPENINGSTIJDEN:**

DINSDAG t m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.  
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.  
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond. (koopavond).

**● BEDRIJVEN:**

Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten f 6,- voor bestellingen boven f 100,- inkl. BTW en f 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalers.

U kunt TEN ALLEN TIJDEN bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.

Levering volgens de voorwaarden gedeponeerd bij de Arrondissements-rechtbank te 's Gravenhage d.d. 30-10-1969 onder nr. 59/1969. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag gaarne toe.

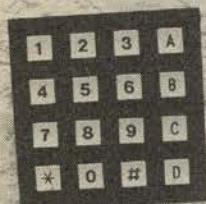




# Klavieren



Prijs . . . . . 2.350,—



77 x 77 mm . . . . . 795,—

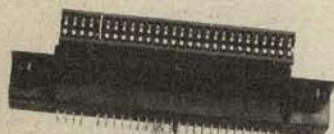


**Klavieren**  
Groot niet gecodeerd **2985,—**  
klein niet gecodeerd **1075,—**  
Behuizing . . . . . **1032,—**

# Ventilator



Ventilator 92 x 92 x 25, 220 V **695,—**



Spectrum connector . . . . . **495,—**

**Soldeerbout**  
ERSA, 30 W, 220 V . . . . . **495,—**  
Per 6 stuks . . . . . (stuk) **470,—**

**TRIAC**  
118-120, Bd Maurice Lemonnier  
B-1000 BRUXELLES  
Amerikalei 169-171  
**ANTWERPEN**

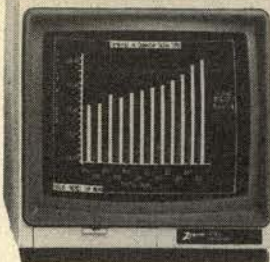
Tel. 513.19.61 - 513.19.62  
Telex: TRIAC 61694  
Tel. 238.23.52 - 238.23.53

Openingstijden Antwerpen:

Minimum orderbedrag Bfr. 1500 + porto. Prijzen zijn incl. 19% Belgische BTW. Voor levering buiten België het totaalbedrag delen door 1.19.

ma/t/m vr 9.00 - 18.00 uur      za      9.00 - 17.00 uur

## Zenith Data Systems ZVM 122 and ZVM 123 Specifications



**DISPLAY-CRT:** 12" diagonal green or amber phosphor high-resolution video display.

**Capacity:** 25 lines of up to 80 characters each in length.

**Controls:** Exterior controls for power, black level, contrast, horizontal/vertical adjustment, horizontal size, selection of 40- or 80-character display. **6795,—**  
Per 3 stk. . . . . **6500,—** (per stuk)

**O.P. AMPLIFIER**  
CA 324 . . . . . **44,—**

### DISK DRIVE

FD 55 A  
1 FACE 48 TPI 250 K . . . **12.395,—!!!**  
FD 55 A  
APPLE COMPATIBLE . . . **13.895,—!!!**

## TRIAC steeds goedkoper

### THYRISTORS

TIC 106D ( 5 Amp. 400 V) . . . . **28,—**  
TIC 116D ( 8 Amp. 400 V) . . . . **38,—**  
TIC 126D (12 Amp. 400 V) . . . . **39,—**

### TRIAC'S

TIC 206D ( 4 Amp. 400 V) . . . . **37,—**  
TIC 226D ( 8 Amp. 400 V) . . . . **29,—**  
TIC 236D (12 Amp. 400 V) . . . . **56,—**  
TIC 225D ( 8 Amp. 400 V) . . . . **42,—**

### VOLTAGE REGULATORS

LM 317T . . . . . **75,—**  
LM 317K . . . . . **160,—**  
LM 323K . . . . . **235,—**  
LM 309K . . . . . **90,—**  
NE 556 . . . . . **49,—**  
CA 339 . . . . . **48,—**  
LF 356 . . . . . **49,—**  
LM 324 . . . . . **44,—**  
2N3055 . . . . . **48,—**  
2N3771 . . . . . **75,—**  
2N3773 . . . . . **110,—**  
BD 135 . . . . . **13,—**  
BD 136 . . . . . **13,—**  
BD 137 . . . . . **13,—**  
BD 138 . . . . . **13,—**  
BD 139 . . . . . **13,—**  
BD 140 . . . . . **13,—**  
TIP 620 . . . . . **89,—**

### POSITIV VOLTAGE REGULATOR

UA 7805 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7806 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7808 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7812 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7815 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7818 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7824 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
PAR/PER 25 **775,—**

### RAM

6116 . . . . . **570,—**  
TC 5516 . . . . . **425,—**  
4116-2 . . . . . **99,—**  
4164-2 . . . . . **465,—**  
6502 . . . . . **365,—**  
6520 . . . . . **295,—**  
6522 . . . . . **450,—**  
6821 . . . . . **145,—**  
6850 . . . . . **145,—**  
8276 . . . . . **1495,—**  
7406 . . . . . **65,—**  
7407 . . . . . **65,—**  
7411 . . . . . **15,—**  
7409 . . . . . **15,—**  
74LS153 . . . . . **39,—**  
CD 4001 . . . . . **18,—**  
CD 4011 . . . . . **18,—**  
CD 4060 . . . . . **45,—**

### NEGATIV VOLTAGE REGULATOR

UA 7905 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7906 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7908 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7912 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7915 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7918 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
UA 7924 TO-220 1 AMP . . . . . **35,—**  
PAR/PER 25 **850,—**

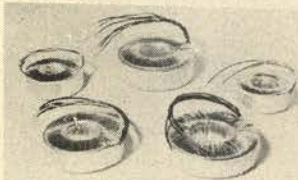
### DISPLAY

LED 5 mm red . . . . . **5,—**    **425,—**  
LED 5 mm yellow . . . . . **6,—**    **495,—**  
LED 5 mm green . . . . . **6,—**    **495,—**  
LED 3 mm red . . . . . **5,—**    **425,—**  
LED 3 mm yellow . . . . . **6,—**    **495,—**  
LED 3 mm green . . . . . **6,—**    **495,—**  
HP 7750 C.A. . . . . **55,—**  
HP 7760 C.C. . . . . **55,—**  
D 350A C.A. . . . . **55,—**    **495,—/10**  
D 350K C.C. . . . . **55,—**    **495,—/10**

### EPROM/RAMS.

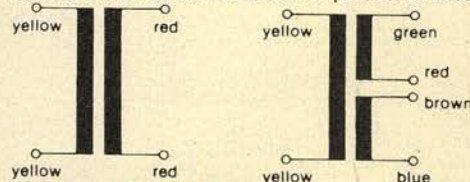
TMS2516-45JL EPROM 2048x8 . . . . . **250,—**  
TMS2532-45JL EPROM 4096x8 . . . . . **475,—**  
TMS2732A-35JL EPROM 4096x8 . . . . . **475,—**  
TMS2764-35JL EPROM 8192x8 350NS . . . . . **610,—**  
D27128 EPROM 128 K . . . . . **2.915,—**  
TMS4116-2 RAM dynamic 16384x1 . . . . . **100,—**  
MSK4164AP-20 RAM dynamic 61536x1 . . . . . **475,—**  
T2114L-2 STATIC RAM . . . . . **245,—**  
1024x4 200NS  
TMM2016AP-12 STATIC RAM . . . . . **475,—**  
2048x8 120NS  
TC5565APL-15 RAM 8Kx8 . . . . . **3.995,—**  
TM6264P-15 RAM STATIC 64K . . . . . **3.535,—**

## Ringkern transformatoren



### CONNECTION WIRES

Both secondaries can be series of parallel connected



### Dimensions and weight with Centering Washers

φ mm	Height mm	Weight kg	15 VA		30 VA		50 VA		80 VA		120 VA		160 VA		225 VA		300 VA		500 VA
			Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	
60	33	0,3	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	
72	34	0,5	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	
82	37	0,7	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	
95	38	1,0	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	
115	42	1,6	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	
115	50	2,0	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	
115	60	2,5																2 x 35V	
140	62	3,7																2 x 50V	

**TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC TRIAC**

ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS

ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS ELECTRONICS

# DEZE WINTER KOMT ONZE NIEUWE CATALOGUS UIT!

ons telefoonnummer  
04180-4749

Waarin vele componenten zijn weergegeven die wij in ons voorraad-programma voeren! U kunt vrijblijvend intekenen op deze uitgave. Als u NÚ een briefkaart naar ons zendt, krijgt u deze catalogus komende winter automatisch thuisgestuurd. Ná ontvangst van deze catalogus maakt u 3,75 over op onze giro rek. U loopt dus geen enkel risico!

2716	16,95
2732	24,95
2114	7,65
4116 200ns	7,65
4164 150ns	33,25
2764	prijs op aanvraag
6116 CMOS	vraag
6802	13,95
6821	7,95
6845	30,95
6850	6,15

Z80A CPU	13,95
Z80A CTC	11,95
Z80A DART	27,32
Z80A DMA	29,95
Z80A PIO	12,45
Z80A SIO	32,95

TEXTTOOL 28p.	45,75
TEXTTOOL 24p.	34,81

65C02	
Rockwell	44,45
6502	23,80
65C21	30,95
6522	26,30
6532	28,25
6545	44,94
65C51	45,75
6551	38,75

### TTL

74LS00	1,35
74LS04	1,35
74LS32	1,38
74LS74	1,55
74LS138	2,24
74LS157	2,85
74LS240	4,36
74LS244	4,45
74LS245	7,95
74LS367	2,24

Dit is een klein uit-treksel uit ons TTL programma

### MODEM

ÓÓK BIJ ONS HET BOUWPAKKET VAN ELEKTUUR! BEL EVEN VOOR DE PRIJS!

NE 5532N	7,31
4060 BP	2,54
4093 BP	1,72
4056 BP	6,95

### PRINTER INTERFACE

voor Commodore 64 P-2000 naar iedere printer met parallelinput.

4518	2,44
LM 3915	13,50
CA 3130	3,10
LCD Display	22,59

## bergsoft zaltbommel

### electronica componenten

**ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW. WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.**  
**Bestellen:** telefonisch of een briefkaart sturen aan Bergsoft - Zaltbommel, postbus 98, 5300 AB Zaltbommel. Prijslijst f 2,-. Bij order gratis. Tel. 04180-4749. Ons bedrijf is telefonisch bereikbaar van 9.00 tot 18.00 uur op maandag t/m vrijdag en van 10.00 t/m 16.00 op zaterdag.  
**Leveringen:** Na ontvangst per PTT of bode, factuur voldoen binnen 8 dagen na factuurdatum, minimum order f 50,-.  
 Bij vooruitsturen cheque of betaalkaart, geen minimum orderbedrag. Vrachtkosten afhankelijk van gewicht f 2,10 tot 5,-.  
 Balie verkoop alleen na telefonische afspraak!

## ADVERTEERDERS INDEX:

Air Parts	9-97
Asian Electronics	9-108
Audio & Techniek	9-15
Ben van Dijk Electronics	9-81
Bergsoft Zaltbommel	9-106
Bits & Bites	9-98
De Boer Elektronika	9-07
Boterman Elektronika	9-98
Böhm	9-24
CGE Alstohm	9-98
Commix	9-22
Computerservice van Luttkhuizen	9-102
Comtronix	9-84
Data Elektronika	9-88
Digit Printservice	9-14
DIL Elektronika	9-103
Dirksen Elektronika Opleidingen	9-20
Display Elektronika	9-02
Elak Electronics	9-91, 9-92, 9-93
Electronicawinkel	9-102
Eltex	9-98
First Ludonics	9-11
Flashtronics	9-25
Fluke	9-23, 9-86, 9-87
Geleiders	9-82
Hecke	9-90
Hobbykit	9-96
Hoogh Electronic Components	9-18
Hupra Electronics	9-21
Keithley Instruments	9-85, 9-97
Klaasing Electronics	9-24
Koning & Hartman	9-24, 9-99, 9-85

Meek It	9-12
Micro Mind	9-88
Microsource	9-14
Noord Elektronika	9-97
Pellemans Elektronika	9-26
Philips Nederland	9-15
Prikbord	9-94
Ralectro	9-82
van Reysen Elektronika	9-08
Reinaert Electronics	9-88
Rodel Geluidstechniek	9-10
ROVC Opleidingen	9-87
Segaar Electronics	9-08
Sonnenschein	9-100, 9-101
Spanker's Miniwatt	9-90
Stichting Nederlands Technische School	9-14, 9-89
Tekelec Airtronic	9-27
Techmation	9-09
Telemos	9-18
Timtronix	9-26
Triac s.a.	9-104, 9-105
Twenthe R.S.	9-95
Visaton	9-102
Vogel's	9-08, 9-18, 9-26, 9-90
Vogelzang	9-17, 9-19
Wegwijzer van de Vakhandel	9-82
Westerveld Elektronika	9-83
WEKA Uitgeverij	9-16
Wire Electronics	9-102
Windmolen	9-107
PERSONEELS ADVERTENTIE:	
ELEKTUUR b.v.	9-83

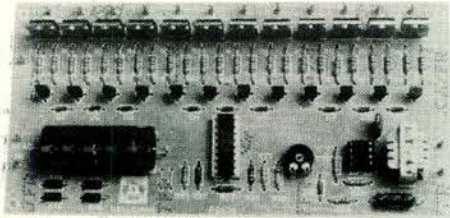
**Weet U waar  
Abraham zijn  
mosterd elektronika  
haalt?  
Natuurlijk bij**

**De Windmolen  
CONRAD  
ELECTRONIC**

**Vraag voor meer informatie de gratis  
kwartaal catalogus aan dmv. de  
bijgevoegde bestelkaart**

# AMSTERDAMS MEEST VOORDELIGE ELECTRONICA SPECIAALZAAK

ALLE PRIJZEN INCL. BTW  
wijzigingen voorbehouden



## Giant VU meter

- 12 triac outputs of 400 W each (uncooled)
  - Adjustable sensitivity 100 mV - 3 V full scale
  - Light bar type display
- K2620 ARTIKEL.NR.1938 f 98,95

ZOLANG DE VOORRAAD STREKT  
16 K-ram kaart voor de  
APPLE II plus (bouwpakket) f 169,00  
Kleurenkaart geeft video-  
signaal uit. ( bouwpakket) f 169,00

STEREOKoptelefoonsnoer  
kompleet met 3,5mm stereo  
stekertje lengte ± 1,5MTR.  
Voor de walkman f 3,50

## 1000 MHZ COUNTER

FREQUENTIE-TELLER (onderdelen pakket)

Technisch gegevens:  
ingang één - 2Hz tot 10MHz  
ingang twee- 10MHz tot 1000MHz  
gevoeligheid op het slechtste punt  
beter dan 20mV eff.  
vier poorttijden:elke 10sec. een  
meting:elke sec. een meting:10keer  
of 100 keer per seconde een meting.  
Komma wordt automatisch met de poort-  
tijd meegeschakeld.  
uitlezing door middel van 8 heldere  
led display's 13mm hoog (rood)  
brugcel en stabilisatie op print  
aanwezig (alleen nog een trafo van  
12 à 15volt 0,3A)  
nauwkeurigheid beter dan  $1 \times 10^{-6}$   
na opwarmen bij 25°C  $1 \times 10^{-7}$ .

ARTIKEL.NR.1725 f 299,00

Kast voor de frekwentieteller  
metaal 0,5mm dik kleur grijs  
gemoffeld, wel even zelf de gaatjes  
boren  
Artikel.nr.4996 f 32,50

Display raampje om het geheel mooi  
af te werken  
Venster Artikel.nr.4779 f 9,90  
Roodglasje Art.nr.4782 f 3,15

KONNEKTORS voor de  
meeste home-computers  
uit voorraad lever-  
baar.

Ook voor de profes-  
sionele gebruiker  
een breed programma  
van:  
ANSLEY BLEU MAC  
konnektoren uit  
voorraad leverbaar

FLATKABEL (mil.specs)  
10,14,16,24,26,34,40  
en 64 aderig  
kleur grijs markering  
een zijde rood

Diverse aanpersbare  
pluggen en stekkers.  
Worden ter plaatse  
voor U aangepast.

### EEN BEETJE COMPUTERWERK

4116-200nS f 7,95  
100stuks prijs op aan-  
vraag  
2716-450nS f18,50  
2732A-350nS f27,50  
2732-450nS f25,50  
6116 f36,95  
280-A f13,95  
280-A-SIO f45,95  
AY-3-1015 f28,25  
6845 f49,55  
8T28 f9,95  
25 en 100st. p.o.a.  
afwijkende type's ook  
leverbaar.

## VELLEMAN KIT

HET VELLEMAN INTERFACE-SYSTEEM VOOR SINCLAIR ZX-81  
EN SPECTRUM HOME-COMPUTER

Vormt uw computer om tot een praktisch en nuttig  
werkinstrument.

De aansluiting op de microcomputer gebeurt via een  
moederbord waarop alle interface kaarten toepas-  
baar zijn.

Voor de ZX-SPECTRUM gebruikt u het moederbord  
K2615 artikelnummer 5149 f 79,00

Voor de ZX-81 gebruikt u het moederbord  
K2616 artikelnummer 5150 f 79,00

U kunt dan gebruik maken van de volgende interface  
kaarten:

K2609-Outputcard Uw microcomputer wordt voorzien  
van 8 uitgangen die geschikt zijn voor b.v. licht-  
shows, sturingen van machines enz..enz..

K2610-A/D Converter maakt het uitlezen van analoge  
grootheden mogelijk zoals spanningen, stroom, temp-  
lichtsterkte enz.

K2611-Optocoupler inputcard is uitstekend geschikt  
voor controle van alarmsystemen, detectoren, schake-  
laars en tijdregistratie op machines,

K2614-Centronics interface waarmee u bijna alle  
printers met een parallelingang kan aansturen.

K2618-D/A converter wekt een analogoog signaal op  
voor servosystemen (richten van antennes, spots),  
modelbesturing, snelheidsregeling van motoren...

BIJ BESTELLING GRAAG ARTIKELNUMMERS OPGEVEN

K2615	art.nr.5149	f 79,00
K2616	art.nr.5150	f 79,00
K2609	art.nr.5146	f 73,00
K2610	art.nr.5147	f 99,95
K2611	art.nr.5148	f 75,00
K2614	art.nr.5190	f 109,00
K2618	art.nr.5151	f 69,00

VELLEMAN HEEFT ALS TOONAANGEVENDE LEVERANCIER  
IN EUROPA MEER DAN 80 KITS IN HET PROGRAMMA  
DEZE HEBBEN WIJ BIJNA ALLEMAAL OP VOORRAAD  
EEN GRATIS KLEURENPOSTER KUNT U IN DE WINKEL  
AFKOMEN HALEN.



## RINGKERNTRAFO'S

MEER DAN 80 TYPES UIT VOORRAAD LEVERBAAR

## KINGDOM KD 615

Digitale LCD multimeter/transistortester. Zeer heldere grote  
(12 mm) 3½ digit LCD display. 10 MΩ inputimpedantie, overload-  
protection en overrange-indicatie. Uiteraard met automatische nul-  
stelling.

Transistor h<sub>FE</sub> tester versterkingsfactor voor npn en pnp typen.  
Meetbereik bij volle schaal:  
DCA 200 μA-2 mA-20 mA-200 mA-10 A  
DC/AC V 200 mV-2 V-20 V-200 V-1 kV  
Weerstand 200 Ω-2 kΩ-200 kΩ-2 MΩ-20 MΩ

incl. batterij en meetsnoer

FL.159,-



### BESTELWIJZE

Per brief met ingesloten eurocheque  
groene bankbetaalkaart of een  
girobetaalkaart ( pas nummer niet  
vergeten ) VERZENDKOSTEN f 6,50  
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG

Vooruitbetaling op onze bankrek.  
NR. 69.71.10.893 of via postgiro  
NR.2922 en dan T.N.V.69.71.10.893  
verzendskosten f 6,50  
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG

Telefonisch of per Briefkaart  
onder REMBOURS minimum order f50,-  
Rembours kosten f 8,75

# ASIAN ELECTRONICS

INDUSTRIE TEL.020-327514  
EN PAPAVERHOEK 22  
POSTORDER 1032 JZ AMSTERDAM

's-Maandags GESLOTEN  
Dinsdag t.m. Vrijdag 10-18 uur  
Zaterdag 10-17 uur